

Les théâtres d'automates en Grèce au IIe siècle avant l'ère
chrétienne d'après les Αὐτοματοποιῖκὰ d'Héron d'Alexandrie
Victor Prou

Citer ce document / Cite this document :

Prou Victor. Les théâtres d'automates en Grèce au IIe siècle avant l'ère chrétienne d'après les Αὐτοματοποιῖκὰ d'Héron d'Alexandrie. In: Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des inscriptions et belles-lettres de l'Institut de France. Première série, Sujets divers d'érudition. Tome 9, 2e partie, 1884. pp. 117-274;

doi : <https://doi.org/10.3406/mesav.1884.1067>

https://www.persee.fr/doc/mesav_0398-3587_1884_num_9_2_1067

Fichier pdf généré le 30/04/2018

LES THÉÂTRES D'AUTOMATES EN GRÈCE

AU II^e SIÈCLE AVANT L'ÈRE CHRÉTIENNE,

D'APRÈS

LES ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΙΚΑ D'HÉRON D'ALEXANDRIE,

PAR V. PROU,

INGÉNIEUR CIVIL.

INTRODUCTION HISTORIQUE.

§ 1. — DE L'INDUSTRIE DES AUTOMATES DANS L'ANTIQUITÉ ÉGYPTIENNE,
GRECQUE ET ROMAINE.

1. Parmi les documents relatifs à l'histoire du théâtre antique, une place importante doit être désormais accordée à l'opuscule grec intitulé Ἡρωνος Ἀλεξανδρέως Αὐτοματοποιϊκά¹, dont la valeur, à ce point de vue, n'avait pas encore été signalée. L'Académie connaît et apprécie, en effet, le savant et agréable ouvrage publié, en 1852, sur les *marionnettes*², par un de ses membres, M. Charles Magnin. D'après les textes et les monuments, l'auteur y montre que la statuaire mobile, ou

¹ Les mss. et Couture donnent Ἡρωνος Ἀλεξανδρέως περὶ Αὐτοματοποιητικῶν. Mais des exemples de Platon (Cf. *Thes. græc.*, voc. Ὀψοποιϊκός) prouvent que la désinence ποιϊκός est préférable à ποιητικός. Déjà M. Ch. Wescher, dans sa *Po-*

liorcét. des Grecs (Paris, 1867, in-4°), a restitué le titre Βελοποιϊκά au *Traité des machines de jet* d'Héron d'Alexandrie.

² *Histoire des marionnettes en Europe*, Paris, 1852, in-8°. — La 2^e édition, Paris, in-12, est de 1862.

l'industrie des poupées mécaniques, fut de bonne heure vulgaire chez les anciens. Mais il n'y trouve aucune trace de l'application de figurines articulées à des représentations dramatiques.

2. En Égypte, M. Ch. Magnin signale de nombreux spécimens de ce genre, jouets d'enfant ou amulettes, découverts dans les sarcophages et conservés dans nos musées. Mais il ne pense pas qu'aucun de ces objets, si artistement exécuté qu'il pût être, ait jamais « figuré à Thèbes, parmi les jeux d'une fête aristocratique, ni même sur la scène d'un théâtre public. Je dois convenir, fait-il observer, qu'aucun texte ni aucune des nombreuses peintures sépulcrales qui nous ont révélé tant de curieuses particularités sur la vie et les coutumes de l'Égypte ancienne, ne nous autorise à penser qu'il en ait pu être ainsi³. »

3. En Grèce, M. Magnin cite également de nombreuses statuettes retrouvées dans les hypogées. Il n'y voit que « des hochets, des *παίγνια* pour la plupart, c'est-à-dire des amulettes ou poupées de jeune fille. Rien ne nous autorise à considérer, dit-il, aucun de ces petits objets comme ayant concouru à l'exécution d'une scène dramatique quelconque⁴. » Toutefois il se hâte d'ajouter que, « à défaut de monuments figurés, les textes prouvent péremptoirement le contraire. Dans les plus beaux temps de l'art grec, des marionnettes artistement façonnées ont eu accès dans les maisons des riches, et elles égayaient notamment la fin des repas à Athènes⁵. »

4. A l'appui de cette opinion, M. Ch. Magnin cite le passage du *Συμπόσιον* de Xénophon, où un syracusain, joueur de marionnettes, *νευροσπάστῆς*⁶, se réjouit, devant les convives de

³ *Op. cit.*, chap. III, § 1^{er}, p. 16-20 (2^e édition).

⁴ *Op. cit.*, chap. III, § 2, p. 23-24 (2^e édition).

⁵ *Op. cit.*, *ibid.*, p. 24 (2^e édition).

⁶ Ce mot est d'Aristote, *Περὶ Κόσμου*, VI (t. III, p. 638, l. 7, édition de Firmin Didot).

Callias, de ce qu'il y a des sots dans le monde : « Ils me font « vivre, dit-il, en venant voir mes *νευρόσπασια*⁷. » Il rappelle, en outre, que, plus tard, sous la pression de la faction macédonienne, les Archontes autorisèrent un habile *impresario* « à « produire ses acteurs de bois sur le théâtre de Bacchus. « Athénée, dans son *Banquet des Sophistes*, fait honte au peuple « d'Athènes d'avoir prostitué aux poupées d'un certain Pothin « la scène où, naguère encore, retentissaient les tragiques accents d'Euripide⁸. »

5. Enfin, selon M. Ch. Magnin, le sol de l'Italie antique a également fourni de nombreux jouets d'enfant, même dans les sépultures chrétiennes. Les textes latins contiennent d'ailleurs mainte allusion aux marionnettes; « mais ces mentions, « dit le savant archéologue, le plus souvent techniques, sont « bien moins senties et moins affectueuses, si j'ose le dire, que « celles qui se trouvent dans les auteurs grecs. . . Cependant, « on ne peut douter que les Romains. . . n'aient appliqué la « statuaire mobile, non seulement à des usages religieux, mais « à des récréations populaires et dramatiques⁹. »

6. Plus loin : « Il n'est pas douteux que ce divertissement « ne fût, du moins sous l'empire, d'un usage très répandu¹⁰. » Et encore : « Toutefois, si ces diverses mentions, surtout les dernières¹¹, semblent prouver l'existence à Rome de marionnettes « privées et même populaires, je dois confesser que ni les monuments ni les textes ne nous permettent de supposer qu'on ait jamais « donné à Rome de représentations publiques semblables à celles

⁷ Xénophon, *Συμπόσιον*, IV, § 55.

⁸ Ch. Magnin, *op. cit.*, p. 25 (2^e édition). Cf. Athénée, *Δειπνοσοφ.*, lib. I, xvi, p. 19, E; et Eustathe, *Comment. in Iliad.*, IV, vers 122 (t. I, p. 457, éd. de Rome).

⁹ Ch. Magnin, *op. cit.*, p. 26 (2^e éd.).

¹⁰ *Id. ibid.*, p. 28. — Cf. Perse, *Sat.* V, vers 128-131.

¹¹ Tirées de Marc-Aurèle, *De se ipso*, lib. II, § 2; lib. III, § 16; lib. VI, § 16, lib. VII, §§ 28-29; lib. X, § 38; lib. XII, § 19. — Cf. Pétrone, *Sat.*, XXXIV.

« que les Archontes permirent au *névrospaste* Pothin de donner
« sur le grand théâtre d'Athènes ¹². »

7. On le voit, la négation de M. Ch. Magnin porte uniquement sur le point de savoir si les *théâtres de marionnettes* eurent, dans l'antiquité, *une existence officielle*, sous le patronage direct de l'État. Les faits rappelés par l'auteur prouvent au moins la vogue incontestable de ces spectacles. Mais comment expliquer que le savant archéologue, si bien renseigné sur les preuves écrites, n'ait pas eu la pensée d'étudier de près les *Αὐτόματα* d'Héron d'Alexandrie? Il en connaissait la version italienne donnée en 1589 par Baldi; mais il s'abstient d'y recourir pour ne citer, d'après la notice qui précède cette traduction, que l'opinion du savant interprète sur les marionnettes en vogue de son temps. De l'œuvre d'Héron d'Alexandrie, M. Ch. Magnin ne dit pas un mot. Pourtant, le commentaire de Baldi en donne une idée suffisante. Pourquoi l'a-t-il passé sous silence?

8. A dire vrai, M. Ch. Magnin loue Baldi d'avoir parlé, dans sa préface, « avec une singulière admiration, des simples
« et vraies marionnettes. La précision de son langage, dit-il,
« ne permet pas de douter qu'il ne les connût à merveille.
« Baldi affirme non seulement qu'une grande adresse manuelle
« est nécessaire pour les faire mouvoir, et beaucoup d'esprit et
« d'imagination pour les faire parler, mais que la connaissance
« des mathématiques est indispensable à leur construction; et
« il allègue sur ce point le témoignage de Pappus et d'Athénée,
« témoignage que le vague de sa citation ne m'a pas permis de
« vérifier dans leurs œuvres ¹³.

¹² Ch. Magnin, *op. cit.*, p. 31 (2^e édition). — ¹³ Ch. Magnin, *op. cit.*, p. 74 (2^e édition).

§ 2. — PREMIERS ESSAIS DE LA CRITIQUE MODERNE, AUX XVI^e ET XVII^e SIÈCLES,
SUR LES *Αὐτοματοποιικά* D'HÉRON D'ALEXANDRIE.

9. Quoi qu'il en soit, le texte des *Αὐτοματοποιικά* doit exister, en de nombreux manuscrits, dans les principales bibliothèques de l'Europe. Celle de Paris en possède sept copies. C'est à Paris, en 1693, qu'il fut publié, d'après trois manuscrits de la Bibliothèque du Roi, dans le recueil des *Mathematici veteres* de Thévenot¹⁴, avec une traduction latine de Couture, en ce temps-là professeur au collège de la Marche, et depuis membre de l'Académie des Inscriptions¹⁵. A dire vrai, l'édition princeps de Thévenot est, jusqu'ici, la seule qui ait paru en Europe de cet important traité. La version italienne de Baldi, citée plus haut, l'avait précédée de plus d'un siècle¹⁶, accompagnée de notes et de figures habilement dessinées, dont plusieurs sont la fidèle expression de certains détails de l'ouvrage grec¹⁷. Elle se termine par une observation qui la fait remonter à l'année 1569 : Baldi l'avait donc terminée à l'âge d'environ vingt-trois ans¹⁸. Thévenot a reproduit les dessins de Baldi, mais sans en indiquer l'auteur¹⁹.

10. La publication du savant abbé de Guastalla excita sans doute le zèle de son contemporain Joseph d'Auria, de Naples, traducteur latin des mathématiciens grecs Autolycus²⁰, Théo-

¹⁴ Paris, 1693, grand in-fol., ex typog. regia : p. 243 à 274.

¹⁵ *Math. vet. præf.*, p. vii. — C'est en 1701 que Couture fut élu académicien.

¹⁶ *Di Herone Alessandrino Degli automati*, ovvero macchine se moventi, libri due : Venise, 1689, petit in-4° (Girolamo Porro). — 2^e édition, Venise, 1601, petit in-4°, revue et corrigée par l'auteur.

¹⁷ Dans son *Discorso di chi traduce* (*op. cit.*, fol. 9 r°), Baldi déclare avoir appris de

Commandini, son maître, les mathématiques et l'art du dessin en perspective.

¹⁸ *Op. cit.*, fol. 41 verso.

¹⁹ Oubli sans doute involontaire, car l'éditeur (*Math. vet. præf.*, p. vii) annonce que, pour les *Βελοποιικά*, il a suivi la version latine et les notes de Baldi (édition princeps, Augsbourg, 1616, petit in-4°).

²⁰ *Περὶ κινουμένης σφαίρας*, Rome, 1587, in-4°. — *Περὶ ἐπιτολῶν καὶ δύσεων*, Rome, 1588, in-4°.

dose de Tripolis²¹ et Euclide²², de 1587 à 1591. Le manuscrit grec 2380 (*olim* 3192 *regius*) de la Bibliothèque nationale de Paris contient, en effet, une version latine *inédite* (sans figures) des *Αὐτοματοποιικά*, portant au titre la mention suivante : « Josepho Auria mathematicæ scientiæ studioso interprete. » — A la dernière ligne, on y lit encore : « Λείπει interpretes. Hæc « particula (λείπει) erat in exemplari Vaticano græco manuscripto. « Finis καὶ Θεῶ δόξα. » — Or, de son côté, Baldi termine son *appendice* en déclarant avoir trouvé, à la fin du manuscrit grec par lui traduit, le mot *λείπει*, de la main même du copiste²³. Il le croit dérivé de l'original antique, sans l'admettre comme preuve d'une mutilation réelle du texte. Nous reviendrons sur ce point. Ici, notons seulement que les deux premières traductions des *Αὐτοματοποιικά* d'Héron d'Alexandrie, plus d'un siècle avant l'*édition princeps* de l'opuscule grec, avaient suivi un même manuscrit²⁴, qui permet d'apprécier leur valeur comparative, ainsi que nous l'essayerons dans le commentaire annexé à notre traduction française.

11. Malgré tout le mérite des efforts tentés par Baldi, d'Auria et Couture, deux siècles d'indifférence, sinon d'oubli, de la part de la critique moderne, ont succédé à leurs consciencieux travaux sur les *Αὐτοματοποιικά*. Nombre d'auteurs

²¹ *Περὶ οἰκίσεων*, Rome, 1587, in-4°. — *Περὶ ἡμερῶν καὶ νυκτῶν*, Rome, 1591, in-4°.

²² *Φαινόμενα*, Rome, 1591, in-4°; avec comment. de Maurolici.

²³ *Op. cit.* (fol. 47 verso) : « Ho voluto « notare quello ch'io trovo nel fine del testo « nel tradurre, cioè che il copiatore v'ha « giunto il segno del mancamento con la parola « λείπει; è da credere che così fosse scritto « nell' esemplare e che venga dall' antico. « Non ho voluto mancare d'avvertirlo, per

« non lasciar passare cosa veruna addietro « di quelle che sono bisognose d'annota- « zione. »

²⁴ Dans mon travail sur la *Χειροβαλλίστρα* d'Héron d'Alexandrie (t. XXVI, 2^e partie, des *Notices et extraits des mss.*, Paris, 1878, in-4°) j'ai indiqué (p. 5) que Baldi avait fait à Rome, dès l'année 1586, plusieurs voyages, et qu'il y séjourna plus tard afin de s'y livrer à l'étude des langues orientales. — Cf. *Nouvelle biographie générale* : BALDI.

grecs techniques, édités ou traduits en latin dès l'époque de la Renaissance, partagent jusqu'ici le même sort. Après l'élan si passionné que le xvi^e siècle avait imprimé aux études antiques, rien n'est plus étrange que ce dédain du savoir régénéré à l'égard des reliques, les mieux conservées peut-être, de l'expérience des vieux âges. Sans doute l'apparente incorrection des textes, la bizarrerie des figures données par les manuscrits, la multiplicité des détails, l'obscurité des termes techniques et parfois aussi l'incertitude de théories défectueuses ou mal exposées, expliquent pourquoi les *Mathematici veteres*, par exemple, sont restés oubliés jusque dans ces dernières années. Il a fallu qu'une immense révolution industrielle vînt renouveler en Europe la presque totalité des idées qu'y laissait végéter la « coutume, » pour insinuer que les anciens, qui avaient pris la peine de composer, avec un zèle si minutieux, tant de volumineux traités techniques, n'étaient peut-être pas moins habiles, en ces diverses spécialités, que dans la création de leurs chefs-d'œuvre littéraires.

§ 3. — LES Αὐτοματοποιικά ET LA CRITIQUE CONTEMPORAINE.

12. De notre temps, M. Th. Henri Martin (de Rennes) a, l'un des premiers, tenté de remettre en lumière les plus importants écrits des ingénieurs antiques. On lui doit un savant mémoire de classification des nombreux ouvrages d'Héron d'Alexandrie²⁵, dont nous avons signalé quelques aperçus dans notre travail sur la *Χειροβαλλίστρα*²⁶.

Sur les *Αὐτόματα*, M. Th. Henri Martin observe, au paragraphe 7 de sa notice, que ce traité d'Héron est cité par Pap-

²⁵ *Recherches sur la vie et les ouvrages d'Héron d'Alexandrie*; t. IV (1^{re} série) des *Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des inscriptions*; Paris, 1854, in-4°.

²⁶ Voir plus haut, note 24.

pus dans ses *Συναγωγαι*²⁷; puis il en donne les appréciations suivantes :

Page 40 : « Les *Αὐτόματα* ou *Αὐτοματοποιητικά*²⁸ sont divisés en deux livres. Le premier a pour objet les *machines automatiques* qui ont dans leur ensemble un mouvement de translation sur une surface polie. » — Et, page 41 : « Le second livre a pour objet les *machines* qui sont immobiles dans leur ensemble, mais dont les diverses parties exécutent des mouvements sans se détacher du tout. »

13. Il faut convenir que cette double définition est assez vague, surtout en regard des termes, si simples et si précis, de *Ἰπάγοντα* et *Στατὰ Αὐτόματα* qui, dans le texte d'Héron, distinguent les *Automates à siège mobile* des *Automates à siège fixe*. Les premiers, en effet, fonctionnaient sur une sorte de caisson roulant qui renfermait le mécanisme moteur invisible préposé, non seulement au jeu des automates scéniques, mais à la manœuvre même du chariot. Dans les seconds, au contraire, le caisson demeurait immobile, servant de base à un véritable théâtre en miniature, où d'élégants pantins jouaient des pièces en plusieurs actes, avec entr'actes et changements de décors. Dans chaque système, le moteur était constitué par la descente d'un contrepoids²⁹.

14. Après une courte appréciation du traité des *Αὐτοματοποιικά*, M. Th. H. Martin reconnaît que, malgré certaines ap-

²⁷ Pour cette citation, M. Th. H. Martin renvoie (*Mém. cit.*, p. 40) à la p. 448 (préf. du liv. VIII de Pappus) de la traduction latine de Commandini, Bologne, 1660, in-fol. — Mais voici le texte même de Pappus, sur lequel nous reviendrons (voir n° 123 et note 192), d'après le ms. 2440 (xv^e siècle, olim 2172 *Mazarineus*)

fol. 179 recto (l. 14 16) : « Οἱ δὲ διὰ νεύρων καὶ σπάρτων ἐμφύχων κινήσεις δοκοῦσι μιμεῖσθαι, ὡς Ἡρων αὐτομάτοις καὶ ζυγίοις. »

²⁸ Voir plus haut, note 1.

²⁹ Vitruve, *De Architect.*, lib. IX, 8 (vulgo 9), § 1, appelle le premier système *viatoria pensilia*. (Cf. Schn., t. I, p. 259.)

parences, l'opuscule est complet. C'était aussi l'opinion de Baldi³⁰ que M. Lasalle, auteur de la notice sur Héron (dit l'An-cien) de la *Biographie universelle*, semble avoir négligée, en affirmant que les *Αὐτοματοποιήκ*, tels qu'ils nous sont parvenus, sont un simple *fragment (sic)* de l'ouvrage antique³¹. Nous donnerons plus loin les preuves de l'intégrité de ce texte.

15. En attendant, qu'il nous soit permis de regretter le jugement porté par M. Th. H. Martin, en trois endroits de sa notice³², contre Héron d'Alexandrie, qu'il accuse de partialité à l'égard de son prédécesseur et rival, Philon de Byzance. « Héron cite une fois Archimède, dit en dernier lieu le savant philologue³³. Il nomme aussi Philon de Byzance, mais pour dire qu'il ne répètera pas ce qui a été dit par cet auteur sur les automates; et il critique une machine de cet auteur, à laquelle il en oppose une autre dont, au reste, il ne se donne pas lui-même pour l'inventeur. »

16. A l'appui de son blâme, M. Th. H. Martin commence par changer, dans le passage où Héron exprime son opinion personnelle sur les automates de Philon de Byzance, le mot décisif de la question. Certes, l'étude des *Αὐτοματοποιήκ*, soit dans les manuscrits ou dans l'édition malheureusement incorrecte de Thévenot³⁴, autorise souvent des rectifications dont notre présente étude signalera maint exemple. Mais, pour être admissibles, de telles modifications doivent, avant tout, satis-

³⁰ *Op. cit.*, fol. 47 v°: « Il fine di questo « secondo libro, con tutto che paja conchiudere di maniera che dalle parole s'argomenti che nulla vi si desiderari, non dimeno « ho voluto notare, ecc. » Suit la citation donnée plus haut, note 23.

³¹ Cf. *Notice* de M. Th. H. Martin, p. 42, note 1. A la vérité, le catalogue des mss. grecs de la Bibliothèque nationale (t. II,

p. 515) dit, du second livre des *Αὐτοματα*, que, dans le ms. 2520 (d'Ange Vergèce), il manque de nombreuses pages. Or ce ms. n'est pas moins complet que les six autres du même traité appartenant à la Bibliothèque nationale.

³² *Notice cit.*, p. 25, 41 et 48.

³³ *Notice cit.*, p. 48.

³⁴ *Math. vet. præf.*, p. vi. — L'éditeur

faire au sens intime du passage où elles ont paru nécessaires. Citons donc en entier, d'après les *Mathematici veteres*³⁵, la déclaration d'Héron sur Philon de Byzance :

« Περὶ μὲν τῶν στατῶν Ἀυτομάτων βουλώμεθα (sic) ἐπιγρά-
 « φειν καινότερόν τι καὶ βέλτιον τῶν πρὸ ἡμῶν ἅμα καὶ πρὸς
 « διδασκαλίαν ἀρμόζον, οὐδὲν εὕρωμεν (sic) τῶν ὑπὸ Φίλων
 « νος τοῦ Βυζαντίου ἀναγεγραμμένων. »

17. Évidemment, pour la correction grammaticale, il faut d'abord lire ci-dessus βουλώμεθα et εὕρωμεν, au lieu de βουλώμεθα et εὔρωμεν. Mais devons-nous, comme à deux reprises³⁶ l'affirme M. Th. H. Martin, substituer ἐροῦμεν à εὕρωμεν? Selon lui, en effet, voici le sens de ce passage :

« Sur les automates à ensemble fixe, nous voulons écrire
 « quelque chose de plus nouveau, de meilleur eu égard au
 « passé, et, en même temps, de plus instructif; [et] nous ne dirons
 « rien de ce que, sur ce sujet, a écrit Philon de Byzance. »

18. Telle est, à première vue, l'interprétation naturelle du passage où, avec le sens ci-dessus, εὕρωμεν serait encore une leçon plausible. Mais les explications qui, dans le texte même, suivent la déclaration d'Héron, ne laissent aucun doute sur sa pensée véritable. Elles forment le premier chapitre de la traduction, que nous donnons plus loin³⁷, des Στατὰ Ἀυτόματα, et représentent environ quarante lignes du grec des *Mathematici veteres*³⁸. L'auteur annonce d'abord que le sujet de pièce auto-

s'en excuse dans les termes suivants : « Illud
 « vero D. Thevenot. . . fuit maxime propo-
 « situm ut nihil ex his codicibus commu-
 « taret, tametsi errores adeo manifesti in
 « eos irreperint, ut a librariis profectos
 « esse dubitari nullo modo possit. Sed eam
 « publico sinceritatem longe gratiorem fore
 « judicavit, quam si minus integra ederen-
 « tur, præsertim cum multiplicem emenda-

« tionem pati possent, quæque aliis præ-
 « poneretur a genuino sensu fortassis aber-
 « raret. »

³⁵ *Math. vet.*, p. 263, l. 7 à 10.

³⁶ *Notice cit.*, p. 25, note 4, et p. 41, note 1.

³⁷ Voir plus loin, n° 141.

³⁸ *Math. vet.*, p. 263, l. 10 jusqu'au bas de la page.

matique par lui adopté est, comme celui de Philon, la Légende de Nauplius : « Ἔσι δὲ μῦθος καὶ ἡ διάθεσις τῶν περὶ τὸν Ναύ-
 « πλιον. » — Il reconnaît, dans l'œuvre de son rival, « mainte
 « variété de mise en scène ingénieusement agencée : ἐν ἧ
 « πολλαί τε καὶ ποικίλαι διαθέσεις ὑπάρχουσι, καὶ οὐ φαύλως
 « οἰκονομούμεναι. » — Il y signale pourtant une ou deux la-
 cunes; mais il les juge « aisément réparables à l'aide de moyens
 « connus : καὶ γὰρ ἐν τοῖς Θεάτροις, ὅταν δέη τὸν ὅμοιον ἤχον
 « (βροντῆς) γενέσθαι, ἀγγεῖα ἀποσχάζεται, κ. τ. λ. » — Il at-
 tribue ces lacunes secondaires « à des oublis de rédaction bien
 « excusables dans un exposé si chargé de détails : πολλῶν δὲ
 « οὐσῶν τῶν ἐν τῇ διαθέσει ὑποσχέσεων, ἴσως ἔλαθεν αὐτὸν
 « ἀναγράφοντα αὐτήν. » — D'ailleurs, il proteste d'avance
 « contre le soupçon de vouloir calomnier Philon en insinuant
 « que celui-ci n'avait pu réaliser pratiquement les solutions promises :
 « κακῶς λέξει (καθὼς δόξει, codd. et Thév.) τις ἡμᾶς, κατατρέ-
 « χοντας τοῦ Φιλωνος, διαβάλλειν αὐτὸν, ὡς μὴ δεδυνημένον
 « τὴν ὑπόσχεσιν ἀπαρτίσθαι. » — « Aussi, dit-il en terminant,
 « nous n'avons rejeté aucune des idées de Philon, quant aux
 « lacunes en question. Selon nous, rien n'est plus utile que de
 « laisser aux premiers inventeurs le plein mérite de leurs idées
 « justes, sans négliger pourtant de signaler leurs omissions ou
 « les corrections par eux subies : Διὸ δὴ οὐ παρητησάμεθα τὰ
 « ὑπ' αὐτοῦ περὶ ὧν εἶπομεν γεγραμμένα. Οὕτω γὰρ νομίζομεν
 « τοὺς ἐντυχάνοντας τῆς μεγίστης ὠφελείας τυγχάνειν, ὅταν
 « τὰ μὲν καλῶς ὑπὸ τῶν ἀρχαίων εὐρημένα (εἰρημένα, codd.
 « et Thév.) παρατίθεται αὐτοῖς, τὰ δὲ παραθεωρηθέντα ἢ διορ-
 « θώσεως τυχόντα καταχωρίζεται. »

19. Ainsi, non seulement Héron d'Alexandrie ne songe point à amoindrir Philon de Byzance, mais, au lieu de « lui
 « opposer une autre machine, » comme l'affirme la notice pré-

citée, il se fait un devoir d'imiter celle de Philon, sauf à compléter ou à simplifier un ou deux détails secondaires de son mécanisme. Comment donc, dans le passage incriminé par M. Th. H. Martin, retrouver et mettre en relief la véritable pensée de l'auteur ?

20. Selon nous, il suffit d'y introduire une virgule entre *ἐπιγράφειν* et *καιώτερον*, et de supprimer celle qui sépare *ἀρμόζον* d'*οὐδέν*. En outre, nous proposons de lire *ἔτι γράφειν* au lieu de *ἐπιγράφειν*, et *καιώτερον δὲ καὶ βέλτιον*, au lieu de *καιώτερόν τι κ. τ. λ.* — Par une inversion familière au grec et au latin, on obtient ainsi le sens suivant :

« Quant aux *Automates à siège fixe*, dont nous voulons également traiter, rien ne s'offre à nous de plus récent, de meilleur en fait de progrès, ni en même temps de plus instructif, que le système décrit par Philon de Byzance : *Περὶ δὲ τῶν Στρωτῶν Αὐτομάτων βουλόμεθα ἔτι γράφειν, καιώτερον δὲ καὶ βέλτιον τῶν πρὸ ἡμῶν ἅμα καὶ πρὸς διδασκαλίαν ἀρμόζον οὐδέν εὕρομεν τῶν ὑπὸ Φιλωνος τοῦ Βυζαντίου ἀναγεγραμμένων.* »

21. Rappelons d'ailleurs que, chez les ingénieurs de l'antiquité, une stricte impartialité à l'égard des prédécesseurs ou des rivaux en matière d'invention paraît avoir été une règle de conduite professionnelle. Dans leurs *Βελοποιϊκά*³⁹, Héron d'Alexandrie et Philon de Byzance écrivent, avec ce respect des droits acquis, l'histoire des *machines de jet* créées par leurs prédécesseurs et perfectionnées par leurs propres découvertes : « Aussi bien, dit Philon, on doit des éloges à ceux qui, les premiers, trouvèrent ce genre de machines. En pratique, comme en théorie, ils en furent les véritables maîtres. . . ; car

³⁹ *Math. vet.* : Philon de Byzance, p. 49 à 78; Héron d'Alexandrie, p. 121 à 144.

« enfin, concevoir en principe une idée, puis l'exécuter telle
« qu'on l'a conçue, est la marque d'un esprit supérieur; au con-
« traire, redresser ou transformer ce qui existe, paraît plus fa-
« cilement réalisable⁴⁰. » De leur côté, selon Vitruve, les *architecti*
ou ingénieurs romains recevaient une éducation analogue,
probablement empruntée à l'école grecque. On en peut juger
par le passage, ci-après cité en note⁴¹, de son célèbre traité
De Architectura.

22. En résumé, la mention accordée aux *Αὐτοματοποιικά*
par le savant auteur de la *Notice sur la vie et les ouvrages d'Hé-
ron d'Alexandrie* ne donne de ce traité qu'une idée incomplète,
outre le soupçon qu'elle excite contre la loyauté personnelle
de l'ingénieur grec. Elle n'ajoute rien aux matériaux de l'*his-
toire des marionnettes*, recueillis deux ans avant la publication
de cette notice par M. Ch. Magnin. La question, telle que la
maintenait encore, en 1862, le spirituel archéologue, subsiste
donc tout entière. Il faudrait, en effet, démontrer que les
théâtres d'automates, création indubitablement antique, furent
spécialement connus et goûtés en Grèce au II^e siècle avant
l'ère chrétienne. Or le traité des *Αὐτοματοποιικά* nous en dé-
crit, de cette époque, un double type, dont le second est ap-
proprié à la représentation automatique d'un *drame complet en*

⁴⁰ *Mathemat. veter.*, p. 58 : « Πλὴν μέν-
« τοι ἐγκωμιαστέον ἐστὶ τοὺς ἐξ ἀρχῆς
« εὐρόντας τὴν τῶνδε τῶν ὀργάνων κατα-
« σκευὴν, καὶ γὰρ τοῦ πρᾶγματος καὶ τοῦ
« σχήματος ἀρχηγοὶ γεγόνασι. . . Καὶ γὰρ
« τὸ μὲν ἐξ ἀρχῆς ἐπινοῆσαι τι καὶ τὸ
« κατὰ τὴν ἐπινοίαν ἐξεργάσασθαι μείζο-
« νος φύσεώς ἐστὶ· τὸ δ' εἰς διόρθωσιν ἢ
« μετάρθεσιν ἀγαγεῖν τὸ ὑπάρχον, εὐχερέ-
« στερον εἶναι δοκεῖ. »

⁴¹ Vitruve, *De Archit.*, lib. I, cap. 1, § 7

(Schn., t. I, p. 6 à 7) : « Philosophia vero
« perficit architectum animo magno, et uti
« non sit arrogans, sed potius facilis, æquus
« et fidelis, sine avaritia, quod est maxi-
« mum : nullum enim opus vere sine fide
« et castitate fieri potest. Ne sit cupidus,
« neque in muneribus accipiendis habeat
« animum occupatum; sed cum gravitate
« suam tueatur dignitatem, bonam famam
« habendo. Hæc enim philosophia præ-
« scribit. »

cinq actes, avec entr'actes, intermèdes, changements de scène ou de décor. Tel est le sujet des *Στατὰ Αὐτόματα*, dont la ressemblance frappante avec nos théâtres modernes justifiera, dans l'étude qui va suivre, l'attention toute spéciale que nous avons consacrée à cette seconde partie des *Αὐτοματοποιϊά*.

PREMIÈRE PARTIE.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LES ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΪΚΑ.

CHAPITRE PREMIER.

INTÉGRITÉ PHILOLOGIQUE DU TEXTE DES ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΪΚΑ.

23. La traduction que nous donnons plus loin du second livre des ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΪΚΑ et de quelques passages à l'appui, tirés du livre premier de ce traité, résulte de l'examen comparatif que nous avons dû faire entre le texte grec de l'édition *princeps* de Thévenot et celui des sept manuscrits qui en sont conservés à la Bibliothèque nationale. De ces divers exemplaires, nous ne citons en notes courantes que les leçons qui permettaient de corriger l'édition de 1693; mais chaque fois que, par nécessité grammaticale ou par conjecture tirée du sens intime du texte, nous proposons une forme absente des manuscrits, nous avons soin de montrer, dans un renvoi annexe, leur insuffisance à restituer la leçon véritable. Quant aux erreurs simplement orthographiques, il était inutile de les signaler autrement que par une correction discrète.

24. Les sept manuscrits de Paris, relatifs aux *Automates* d'Héron, sont les suivants :

- P₁ = 2428 (*Olim* 2169, Trichetianus)..... xv^e siècle.
 P₂ = 2430 (*Olim* 2169, Regius)..... xvi^e siècle.
 P₃ = 2432 (*Olim* 2722, Regius)..... xvi^e siècle.
 P₄ = 2434 (*Olim* 1637, Colbertinus et 2723 regius). xvi^e siècle.
 P₅ = 2519 (*Olim* 3195, Mazarineus)..... xvi^e siècle.
 P₆ = 2520 (*Olim* 4083, Colbertinus et 3192 regius). xvi^e siècle.
 P₇ = 11 suppl. grec (*Olim* inter Salmasii libros notus). xvi^e siècle.

25. Une note annexée à la préface des *Mathematici veteres* avertit que le texte des *Αὐτοματοποιϊκά*, publié dans cette édition, provient des trois manuscrits alors numérotés 2169, 2722 et 3195, soit les n^{os} P₁=2428, P₃=2432 et P₅=2519 du catalogue actuel ⁴².

26. Les sept exemplaires ci-dessus sont écrits sur papier. Le ms. P₁=2428 est du xv^e siècle, tous les autres sont du xvi^e. Le n^o 2520, de la main du célèbre calligraphe Ange Vergèce, contient, outre les *Αὐτοματοποιϊκά*, la deuxième partie (19 feuillets) des *Πνευματικά* d'Héron, avec la note : *Desunt folia 12 quæ sunt initio . . . exemplaris*. Le catalogue ne fait aucune mention de cet important fragment; et il fait observer ⁴³ que, dans la copie d'Ange Vergèce, le second livre des *Αὐτοματοποιϊκά* est mutilé. Sur nos indications, ces inadvertances ont été réparées. Enfin, les n^{os} P₁=2428, P₂=2430 et P₆=2520 sont *les seuls qui contiennent des figures*, si l'on peut donner ce nom aux informes croquis insérés dans leur texte. Les figures d'Ange Vergèce (P₆=2520) sont visiblement celles du plus ancien exemplaire P₁=2428. Quant au texte, celui des mss. P₃=2432 et P₇=11 (*suppl. græc.*) paraît avoir été copié également sur P₁=2428. Dans les trois reproductions, les erreurs sont sensiblement les mêmes.

27. Dans toutes les copies, le traité d'Héron est intitulé : *Ἡρωνος Ἀλεξανδρέως περὶ Αὐτοματοποιητικῶν*. La division en deux livres n'est indiquée que dans les quatre manuscrits P₂=2430, P₄=2434, P₅=2519 et P₆=2520, par le titre *Περὶ σιατῶν Αὐτομάτων*, interpolé au début du second livre. A l'exemple de P₁=2428 (le plus ancien), Thévenot s'abstient

⁴² *Mathemat. vet.*, p. IX : *De manuscriptis exemplaribus tacticorum*, etc.

p. 515) : « *Secundi (libri) paginæ non paucae desiderantur.* »

⁴³ Catalogue des mss. grecs (tome II,

de le reproduire. Quant à l'expression Ἰπάγοντα αὐτόματα, elle n'apparaît, au livre premier, qu'après quelques lignes d'introduction⁴⁴.

28. Enfin, on peut affirmer que les sept manuscrits ci-dessus, ainsi que celui du Vatican suivi par Baldi et par d'Auria, sont tous issus d'un original unique. En effet, à la page 266 (ligne 24) des *Mathematici veteres*, le texte présente une lacune, visible dans toutes les copies, et même signalée par la remarque οὐκ ἐστὶ συνεχῆς ὁ λόγος οὗτος, écrite de la main des scribes, en marge de P₄=2434 et P₆=2520 (Ange Vergèce), et en plein texte de P₅=2519. Voici d'ailleurs, d'après tous les manuscrits de Paris, le passage coupé par cette lacune, qui figure également dans l'édition imprimée :

« Τὰ μὲν οὖν περὶ τοὺς τεκλινεύοντας οὕτως τῷ πίνακι
 « κεραυνὸς ἐπὶ τὸν Αἴαντα, καὶ ἠφανίσθη αὐτοῦ τὸ ζώ-
 « διον· καὶ οὕτω δὲ κλεισθέντος, καταστροφὴν εἶχεν ὁ μῦθος⁴⁵. »

29. Si l'on se reporte, dans les *Mathematici veteres*, à la page 265, qui précède cette lacune, on y lit (l. 20-22) :
 « Βροντῆς γενομένης ἐν αὐτῷ τῷ πίνακι, κεραυνὸς ἔπεσεν ἐπὶ
 « τὸν Αἴαντα; καὶ ἠφανίσθη αὐτοῦ τὸ ζώδιον· καὶ οὕτως κλει-
 « σθέντος καταστροφὴν εἶχεν ὁ μῦθος. »

Évidemment, le premier auteur de la lacune ci-dessus, ayant suspendu sa copie après les mots περὶ τοὺς τεκλινεύοντας οὕτως τῷ πίνακι, probablement suivis par lui sur le recto de l'exemplaire original, dut la reprendre, sans y songer, au verso précédent, où les mots αὐτῷ τῷ πίνακι, attirant son regard,

⁴⁴ *Math. vet.*, p. 244, l. 2-3.

⁴⁵ Le mot οὖν, omis par Thévenot, est donné par les mss. P₂ P₃ P₆ P₇. — Au lieu d'αὐτοῦ, les mss. mettent αὐτό, et Thé-

venot de même, dans la ligne qui suit la lacune; tandis qu'αὐτοῦ se lit dans le passage maladroitement transposé ci-dessus.

l'entraînèrent à répéter la phrase qui, plus haut, fait suite au pointillé de la lacune. Sans doute, en ce moment, le calligraphe était distrait, car il omit le mot οὔ avant de quitter sa copie, et le mot ἔπεσεν après l'avoir reprise.

30. Or, non seulement les manuscrits de Paris présentent tous l'anomalie qui précède, mais les versions de Baldi et de d'Auria prouvent qu'elle existait de même dans le texte grec du Vatican suivi pour chacune d'elles. Baldi le fait observer dans une de ses notes⁴⁶. Voici d'ailleurs sa traduction, à l'endroit suspecté de lacune⁴⁷:

« Così passa il fatto degl' artefici sulla tavola. Ora si disse
« che cadea un fulmine sopra Aiace, che faceva sparire la sua
« persona e che, dopo questo chiuse le partite, la favola aveva
« fine. »

31. Joseph d'Auria donne de même: « Atque ea, quæ per-
« tinent ad fabulas, ita fabricantur in tabula; fulmen in Aja-
« cem decidens et deletum fuit animal; atque ita, clausa janua,
« finem habuit fabula⁴⁸. »

32. Quant à Couture, sa version latine est pointillée comme son texte: « Sic se habet artificum opus in tabula Nunc
« prædictum est fulmen ruiturum in Ajacem ejusque imaginem
« demersurum; quo peracto clausis ostiis finem imponi fa-
« bulæ. »

33. Une mutilation apparente du texte des *Ἀυτοματοποιϊκά* était donc signalée par les manuscrits et par les trois premiers traducteurs de ce traité, sans que nul ait tenté encore d'en ré-

⁴⁶ *Op. cit.*, fol. 46 (*recto*), note 5: Baldi fait observer que le scribe a écrit en cet endroit, à la marge de sa copie, le mot *λείπει*, indicatif d'une lacune; et il ajoute: « E pare che dica 'l vero, perciò ch'egli « passa a dire del modo dell' aprirsi e ser-

« rarsi delle porte, senza dire di voler farlo,
« *COME EGLI SUOL FARE nel passaggio che*
« *egli fa, insegnando da cosa a cosa.* »

⁴⁷ *Op. cit.*, fol. 35 (*recto*).

⁴⁸ *Cod. græc. Paris.*, 2380, fol. 233 (*verso*).

tablir l'intégrité originale. Essayons donc cette indispensable restitution.

34. Ainsi que le fait observer judicieusement Baldi⁴⁹, Héron d'Alexandrie a pour méthode, dans ses descriptions techniques, d'indiquer d'abord l'*ordre des matières* dont il donnera le détail. Ajoutons que toujours il y conforme ses développements. Or, le passage deux fois transcrit par le premier auteur de l'altération en question clôt précisément le *programme* ou la liste des épisodes successifs du spectacle annoncé par l'auteur.

35. Voici, en effet, d'après Héron lui-même⁵⁰, le programme de cette représentation, dont il importe de remarquer, dès à présent, la division scénique *en cinq actes, séparés à huis clos par autant de changements de décor*.

« De notre temps, les constructeurs ont introduit sur les
« *théâtres d'automates* des sujets attrayants, qui comportent des
« manœuvres multiples et variées. Selon ma promesse, je vais
« en décrire un, qui m'a paru le plus parfait. C'était encore la
« mise en scène de la *légende de Nauplius*, distribuée de la ma-
« nière suivante :

« Au début, les portes du théâtre s'ouvrant, *ἀνοιχθέντος τοῦ*
« *πίνακος*, on apercevait douze personnages, rangés en trois
« groupes. Ils figuraient autant de Grecs, travaillant à con-
« struire des navires, près du rivage où ils devaient les mettre
« à flot: *ἐπισκευάζοντες τὰς ναῦς καὶ γινόμενοι περὶ καθολκὴν*.
« Ces personnages se mouvaient, les uns sciant, les autres fen-
« dant du bois, ceux-ci jouant du marteau, ceux-là de la mèche
« rotative et d'autres du trépan. Ils faisaient grand bruit, à l'ins-
« tar d'ouvriers véritables.

⁴⁹ Voir plus haut, note 46.

⁵⁰ *Math. vet.*, p. 264, l. 15 (en remon-
tant), à la page 265, l. 25. — Voir plus

loin (n° 143) le chapitre III de notre tra-
duction.

« Au bout d'un certain temps, la scène se fermait puis s'ouvrait de nouveau, κλεισθεῖσαι πάλιν ἠνοίγησαν αἱ Θύραι [*Premier entr'acte*], sur un point de vue différent. On y assistait au « lancement des navires, αἱ γὰρ νῆες ἐφαίνοντο καθελκόμεναι « ὑπὸ τῶν Ἀχαιῶν. — Κλεισθεῖσων δὲ καὶ πάλιν ἀνοιχθεῖσων « (τῶν Θυρῶν), [*Second entr'acte*] suivi d'un nouveau décor, qui « ne montrait plus que le ciel et l'eau, οὐδὲν ἐφαίνετ' ἐν τῷ πί- « νακι, πλὴν ἀέρος γεγραμμένου καὶ θαλάσσης. Bientôt com- « mençait le défilé des navires, en ordonnance de flotte, σιλολο- « δρομοῦσαι. Les uns s'éclipsaient, d'autres revenaient plusieurs « fois. Sur les côtés s'ébattaient des dauphins, les uns plongeant, « les autres émergeant de l'eau, comme de véritables poissons, « καθάπερ ἐπὶ τῆς ἀληθείας. Peu après, la mer devenait hou- « leuse et les navires filaient en ligne serrée, αἱ νῆες ἔτρεχον « συνεχῶς. — Κλεισθέντος δὲ πάλιν καὶ ἀνοιχθέντος (τοῦ πί- « νακος) [*Troisième entr'acte*], pas une voile à l'horizon, τῶν « μὲν πλεόντων οὐδὲν ἐφαίνετο; mais Nauplius brandissant sa « torche et, debout près de lui, Minerve: ὁ δὲ Ναύπλιος τὸν « πύρσον ἐξηρηκῶς, καὶ ἡ Ἀθηνᾶ παρεσίῳσα. Alors, une « flamme éclairait l'horizon, visiblement alimentée par la « torche. — Κλεισθέντος δὲ πάλιν καὶ ἀνοιχθέντος (τοῦ πίνακος) « [*Quatrième entr'acte*], naufrage de la flotte, apparition d'Ajax « à la nage. Par le jeu d'un mécanisme caché sous le comble « du théâtre, un bruit de tonnerre éclatait sur la scène, et la « foudre frappait Ajax, dont le personnage disparaissait soudain. « Alors la scène, se refermant une dernière fois, mettait fin à la « représentation: καὶ βροντῆς γενομένης ἐν αὐτῷ τῷ πίνακι, « κεραυνὸς ἔπεσεν ἐπὶ τὸν Αἴαντα καὶ ἠφανίσθη αὐτοῦ τὸ ζώ- « διον. Καὶ οὕτω κλεισθέντος, καταστροφήν εἶχεν ὁ μῦθος. »

36. Cela posé, Héron entre aussitôt en matière: « Voici, « dit-il, comment tout cela s'exécute. Au début, dès que la

« scène est ouverte, nous avons à représenter les Grecs au travail, τὰ ζώδια τεκλαίνοντα. Expliquons comment se produisent leurs mouvements. »

37. Ainsi, dans le passage qui précède la prétendue lacune, les mots τὰ μὲν οὖν περὶ τοὺς τεκλονεύοντας οὕτως τῷ πίνακι appartiennent au début de la pièce; et, dans celui qui vient après, la phrase κεραυνὸς ἔπεσεν ἐπὶ τὸν Αἴαντα κτλ... καταστροφήν εἶχεν ὁ μῦθος correspond à la clôture du spectacle. Or il est impossible que, dans le programme même de la représentation, l'épisode initial et celui de la fin fassent suite l'un à l'autre. L'altération signalée provient donc, non d'une lacune réelle, mais d'une interpolation abusive, et il faut ainsi supprimer la phrase κεραυνὸς ἐπὶ κτλ... εἶχεν ὁ μῦθος.

38. Mais alors, comment lier la phrase conservée Τὰ μὲν οὖν περὶ τοὺς τεκλονεύοντας οὕτως τῷ πίνακι, qui termine la description du chantier naval, avec la suite du texte Ἡ μὲν οὖν διάθεσις ἦν τοιαύτη, où l'auteur aborde l'explication du mécanisme automatique de la porte du théâtre fixe?

39. Selon nous, le texte primitif peut se rétablir de la manière suivante :

« Τὰ μὲν οὖν περὶ τοὺς τεκλονεύοντας οὕτως [ἐν] τῷ πίνακι
 « [γίνεται, γενομένης τῆς πρώτης ἀνοίξεως τῶν θυρῶν. Ταύτας
 « δ' ἀμφοτέρας ἀνοιχθείσας δεῖ ἅμα συγκλείεσθαι]⁵¹. »

40. Grâce à cette restitution, la série des épisodes décrits ensuite par l'auteur demeure en tout conforme à son programme. Notre traduction en fera plus loin ressortir la marche méthodique. Ce qui précède annule en même temps la suppo-

⁵¹ Les mots γίνεται, γενομένης τῆς πρώτης ἀνοίξεως, sont empruntés à Héron lui-même, *Mathemat. veter.*, p. 265, l. 23. Cf. chap. iv, § 1^{er} de notre traduction. — De même, la phrase Ταύτας δ' ἀμφοτέρας

ἀνοιχθείσας δεῖ ἅμα συγκλείεσθαι est imitée des deux dernières lignes de la p. 267 (*Math. vet.*). Cf. fin du § 4, ch. v, de notre traduction (n° 145).

sition, due au mot « λείπει » signalé par Baldi et d'Auria à la fin du manuscrit du Vatican, que la fin de l'opuscule serait incomplète. Non seulement la totalité du programme de la pièce se retrouve dans les moindres détails descriptifs du mécanisme, mais encore le traité des *Αὐτοματοποιικά* ne pouvait mieux se terminer que par cette observation d'Héron d'Alexandrie : « Ainsi sont aménagés les divers épisodes de la pièce. Le « même mécanisme produit à la fois les mouvements des per-
« sonnages et la translation des objets. Tous les *théâtres d'auto-
« mates* sont agencés de la même manière; ils ne diffèrent entre
« eux que par les sujets de représentation⁵². »

CHAPITRE II.

TYPE ET SUJET MONOSCÉNIQUE DU THÉÂTRE ROULANT, D'APRÈS LE LIVRE PREMIER
DES *Αὐτοματοποιικά*.

41. La division de l'ouvrage d'Héron en deux livres ne correspond pas seulement, comme il semblerait d'abord, aux deux types de théâtre automatique appelés *Ἰπάγοντα* et *Στατὰ αὐτόματα* par l'auteur. Elle correspond encore à deux genres distincts de représentation scénique. Au *théâtre mobile*, en effet, le premier livre du traité d'Héron consacre l'*Apothéose de Bacchus, scène unique*, où tous les personnages, rangés d'avance auprès du dieu, exécutent leurs rôles à ciel ouvert, sans changement de décor, au centre d'un public assis en cercle autour du groupe. Le second livre, au contraire, déroule *en cinq actes*, sur un *théâtre fixe*, avec entr'actes et changements de scène, une véritable tragédie intitulée *ὁ μῦθος Ναυπλίου*, la

⁵² *Mathemat. veter.*, p. 274, et ch. XI (§ 1 et 2) de notre traduction (n° 151) : « Τὰ μὲν
« ὄν κατὰ τὸν πίνακα ὁσῶς οἰκονομεῖται.
« Ὁμοίως δὲ καὶ αἱ ἐν τοῖς ζωδίοις, καὶ αἱ

« τῆς πορείας κινήσεις, διὰ τοιοῦτων ὀρ-
« γάνων πᾶσαι γίνονται, οἱ τε πίνακες
« πάντες ὁμοίως διὰ τούτων οἰκονομοῦνται,
« πλὴν ὅτι διαλλάσσονται. »

Légende de Nauplius. Nous en avons plus haut cité le programme. De ces deux pièces, Héron détaille ensuite, avec une précision remarquable, les divers procédés d'exécution pratique. Pour l'histoire du théâtre, la distinction des deux sujets constitue donc un fait digne d'une étude sérieuse. Aussi bien, la prédilection de l'auteur pour le *théâtre fixe* dénote en ce système une supériorité technique dont il convient de rechercher l'origine.

42. Aux yeux d'Héron d'Alexandrie, le *théâtre fixe* est préférable, non seulement par la simplicité et par la sûreté de son mécanisme, mais encore par la facilité qu'il offre aux combinaisons scéniques. L'auteur le déclare en deux endroits⁵³.

⁵³ *Math. vet.*, p. 244, l. 28 : « Ἔστι δὲ « τῶν σιγᾶτων αὐτομάτων ἐνέργεια ἀσφαλ- « λεστέρα τε καὶ ἀκινδυνωτέρα καὶ μᾶλλον « πᾶσαν ἐπιδεχομένη διάθεσιν, τῶν ὑπα- « γόντων. » Et *ibid.*, p. 264, l. 3 : « Ἔστι « μὲν οὖν παρὰ πολὺ τῶν ὑπαγόντων ἢ « ποιήσις [τῶν σιγᾶτων] ἀσφαλεστέρα τε « καὶ ἀκινδυνωτέρα καὶ τὴν ἐπίδειξιν οὐκ « ἀπίθανον ἔχουσα. » La première de ces citations montre que, dans la seconde (où manquent les mots τῶν σιγᾶτων), le sens implique une *inversion*, analogue à celle qui nous a permis (voir n° 20, plus haut) de réfuter la correction ἐροῦμεν de M. Th. H. Martin. Voici d'ailleurs de nouveaux exemples de ces inversions, familières au grec, et que nous trouvons dans l'ouvrage posthume de Letronne, publié en 1851 (Paris, in-4°, Imprimerie nationale) par J. H. Vincent, sur les *Fragments d'Héron d'Alexandrie ou du système métrique égyptien*. On y lit (p. 156) le passage suivant d'Hérodote (II, VI) : Οὕτως ἂν εἴησαν Αἰγύπτου σιγάδιοι εἰσακόσιοι καὶ τρισχίλιοι τὸ παρὰ Θάλασσαν. Dans la note 1 (p. 157)

l'auteur démontre qu'il faut lire, non pas σιγάδιοι Αἰγύπτου (le grec exigeant σιγάδιοι αἰγύπτιοι), mais σιγάδιοι εἰσακόσιοι κ. τ. λ. . . . τὸ παρὰ Θάλασσαν Αἰγύπτου. — Un autre passage d'Hérodote (II, IX) admet une inversion analogue : Οὗτοι συντεθειμένοι σιγάδιοι Αἰγύπτου τὸ μὲν παρὰ Θάλασσαν. — Hérodote dit encore (II, XI) : Τῆς γὰρ Ἀραβίης τὸ παρὰ Θάλασσαν Σύριοι νέμονται. — *Id.* (VII, LXXXIX) : Τῆς Συρίας οἰκέουσι, τὸ παρὰ Θάλασσαν. — *Id.* (II, XV) : Τῆς τὸ περίμετρον σιγάδιοι εἰσιν εἴκοσι. — *Id.* (IV, LXXXV) : Τοῦ τὸ μὲν μήκος εἰσι σιγάδιοι. — *Id.* (VI, XXXVI) : Εἰσι δὲ οὗτοι σιγάδιοι ἕξ τε καὶ τριήκοντα τοῦ ἰσθμοῦ. — *Id.* (II, CXLIX) : Τῆς τὸ περίμετρον σιγάδιοι εἰσι . . . ἴσοι καὶ αὐτῆς Αἰγύπτου τὸ παρὰ Θάλασσαν. — *Id.* (II, XV) : Λέγοντες τὸ παρὰ Θάλασσαν εἶναι αὐτῆς. — Letronne cite encore (p. 158) : Strabon (XVII, p. 1134, c) : Τῆς Αἰγύπτου τὸ παρὰ (codd. *περι*) Θάλασσαν. — Diodore de Sicile (I, cap. LV) : Καὶ τῆς ἡπείρου τὸ παρὰ Θάλασσαν μέρη κατεστέρησαν. — Scylax, *Peripl.* (p. 43, t. I, *Geogr.*

Il semblerait pourtant que l'apothéose de Bacchus fût un sujet plus simple, plus homogène, plus aisé à représenter, que les multiples péripéties du drame de *Nauplius*. Pourquoi donc le compliquer d'un théâtre *mobile*, lorsqu'une plate-forme fixe suffirait, à tous les points de vue? Dans chaque système, avons-nous dit, le moteur consiste en un contrepoids identique. Pourquoi donc, au sujet le plus restreint, adjoindre l'attirail d'un chariot roulant?

43. Voici en résumé, d'après le texte⁵⁴, les préliminaires de l'Apothéose de Bacchus.

Sur un soubassement ou caisson mobile, dont l'auteur donne les dimensions⁵⁵, et au centre de sa plate-forme supérieure, s'élève un édicule circulaire, visible sur tout son pourtour, ἐφ'ἑστήκει μέσος ναῖσκος στρογγύλος περιφανής. — Son faite, en forme de tourelle conique, repose sur six colonnes, surmonté d'une Victoire, aux ailes éployées, tenant dans sa main

min.) : Τὸ παρὰ Θάλασσαν Αἰγύπτου. — Thucydide (II, XIII) : Τοῦ τε γὰρ Φαληρικοῦ τείχους στάδιοι ἦσαν πέντε καὶ τριάκοντα . . . καὶ αὐτοῦ τοῦ κύκλου τὸ φυλασσόμενον τρεῖς καὶ τετράκοντα, passage où τοῦ Φαληρικοῦ τείχους et αὐτοῦ τοῦ κύκλου sont régis par τὸ φυλασσόμενον. — De tous ces exemples, Letronne conclut (p. 158) que la construction du premier passage ci-dessus d'Hérodote doit être : οὕτω στάδιοι εἰσακόσιοι τρισχίλιοι ἂν εἴησαν τὸ παρὰ Θάλασσαν Αἰγύπτου, et celle du second : οὕτοι συντεθειμένοι στάδιοι, Αἰγύπτου τὸ μὲν παρὰ Θάλασσαν, ἤδη μοι κ. τ. λ.

⁵⁴ *Math. vet.*, p. 246 (l. 26) à p. 247 (l. 2).

⁵⁵ *Math. vet.*, p. 246, l. 26 et suiv. : socle du soubassement : longueur, 1 cou-

dée=0^m,462; largeur, 4 palmes=0^m,308; hauteur, 3 palmes=0^m,231. La longueur du socle est ainsi double de sa hauteur, proportion conforme au principe grec mis en lumière dans notre *Mémoire sur la Xειροβαλλίστρα* (t. XXVI, 2^e partie, des *Notic. et extr. des mss.*). — Sur le socle s'élève le soubassement proprement dit, formé de 4 pilastres ayant chacun 8 palmes=0^m,616 de hauteur et 2 palmes=0^m,154 de largeur. Héron fait observer (*Math. vet.*, p. 247, l. 24 et suiv.) que les faibles dimensions des théâtres automatiques ont pour but d'écarter le soupçon que le mécanisme est mû par un homme caché dans l'intérieur : « Μειζόνων γὰρ γενηθέντων «(τῶν μέτρων) ὑπόνοιαν ἔξει τὸ ὄραμα, «ὡς ἐντός τινος ταῦτα δημιουργοῦντος.»

droite une couronne. Au centre de l'édicule, Bacchus debout se montre, un thyrsé dans la main gauche et une coupe dans la droite. A ses pieds est couchée une panthère. En avant et en arrière du dieu, sur la plate-forme de la scène, sont dressés deux autels garnis de copeaux combustibles. Tout près d'une colonne, mais par dehors, se tient une bacchante, sous tel aspect que l'on voudra, *διασκευασμένη ὡς ἂν τις προαιρηταί*⁵⁶.

44. « Ces préparatifs achevés, dit Héron, on installe l'appareil automatique en un lieu déterminé, *ἐπί τινα τόπον*⁵⁷, « dont on s'éloigne incontinent. Peu d'instants après, le théâtre « se met en marche jusqu'à un certain endroit, *ἐπί τινα ὠρισμένον τόπον*, où il s'arrête. Alors l'autel placé en avant de « Bacchus s'allume, et, en même temps, du lait ou de l'eau « jaillit de son thyrsé, tandis que sa coupe répand du vin sur « la panthère. Les quatre faces du soubassement se ceignent « de couronnes, et, au bruit des tambours et cymbales, les bacchantes dansent en rond autour de l'édicule.

« Bientôt, le bruit ayant cessé, Bacchus et la Victoire debout au sommet de la tourelle font ensemble volte-face. L'autel, situé d'abord derrière le dieu, se trouve alors amené en avant et s'allume à son tour. Nouvel épanchement du thyrsé et de la coupe; nouvelle ronde des bacchantes, au bruit des cymbales et tambours. La danse achevée, le théâtre revient à sa station première. Ainsi finit l'apothéose⁵⁸. »

⁵⁶ *Math. vet.*, p. 247 (l. 2). On sait que les bacchantes ne brillaient pas, dans les fêtes de leur dieu, par la décence du costume et du maintien. Le langage d'Héron est ici d'une discrétion louable.

⁵⁷ Cette expression montre bien que les représentations d'automates se donnaient

dans des endroits choisis, tels que le *λογεῖον* d'un théâtre. Voir plus loin, n° 50 et note 73.

⁵⁸ *Math. vet.*, p. 247 (l. 2 à 27): « Τούτων δ' οὕτως ὑπαρχόντων, ἐν ἀρχῇ τεθέντος τοῦ αὐτομάτου ἐπί τινα τόπον, καὶ ἀποσλάντων, μετ' οὐ πολλὸν χρόνον ἐπάξει

45. Évidemment, il s'agit ici d'une *scène unique, à ciel ouvert, visible de tous les côtés, περιφανής*. Le sujet comporte deux séries d'effets, identiques mais réciproques, assurés d'avance par l'agencement du mécanisme interne. Mais tout cela suppose le public placé en cercle, comme dans nos cirques, autour d'une enceinte centrale où le petit théâtre, roulant sur une voie circulaire, côtoie deux fois, en sens contraires, le premier rang des spectateurs. Ainsi s'expliquerait dans le livre des *Ἰπάγοντα αὐτόματα* le rôle de la *voie courbe*, et même de la *voie coudée à angle droit*, longeant les quatre côtés d'une enceinte rectangulaire, dont le chariot ferait également

« τὸ αὐτόματον ἐπὶ τινα ὠρισμένον τό-
 « πον· καὶ σίαντος αὐτοῦ, ἀνακαυθήσεται ὁ
 « κατὰ πρόσθεν τοῦ Διονύσου βωμὸς· καὶ ἐκ
 « μὲν τοῦ Θύρσου τοῦ Διονύσου ἦτοι γάλα
 « ἢ ὕδωρ ἐκπυτισθήσεται (Thén. : ἐκπι-
 « τυσθήσεται), ἐκ δὲ τοῦ σκύφους οἶνος
 « ἐκχυθήσεται ἐπὶ τὸν ὑποκειμένον πανθη-
 « ρίσκον. Στεφανωθήσεται δὲ πᾶς ὁ παρά
 « τοὺς τέσσαρας κίονας τῆς βάσεως τόπος·
 « αἱ δὲ περὶ κύκλῳ βάνχαι περιελεύσονται
 « χορευούσαι (Thén. : χορευούσας) περὶ
 « τὸν ναῖσκον. Καὶ ἦχος ἔσται τυμπάνων καὶ
 « κυμβάλων.

« Καὶ μετὰ ταῦτα, σταθέντων τῶν ἡχῶν,
 « ἀποστέλλεται (Thén. : ἀποστέλλεται)
 « τὸ τοῦ Διονύσου ζώδιον εἰς τὸ ἐκτὸς μέρος·
 « ἀμα δὲ τούτῳ καὶ ἡ ἐπικειμένη τῷ πυργίῳ
 « Νίκη συνεπιστέλλεται (Thén. : συνεπι-
 « στέλλεται)· καὶ πάλιν ὁ ἐμπροσθεν
 « γεγονὼς τῷ Διονύσῳ βωμὸς, πρότερον
 « δ' ὀπίσθιος ὑπάρχων, ἀνακαυθήσεται. Καὶ
 « πάλιν ἐκ μὲν τοῦ Θύρσου ὁ ἀναπυτισμὸς
 « (Thén. : ἀναπυτισμὸς) ἔσται, ἐκ δὲ τοῦ
 « σκύφους ἡ ἐκχυσις. Καὶ πάλιν αἱ βάνχαι
 « χορεύουσι περιερχόμεναι τὸν ναῖσκον μετὰ
 « ψόφου τυμπάνων καὶ κυμβάλων : καὶ πάλιν

« λιν, σταθεισῶν αὐτῶν, τὸ αὐτόματον ἀνα-
 « χωρήσει (Thén. : ἀναχωρήσει) εἰς τὸν ἐξ
 « ἀρχῆς τόπον, καὶ οὕτω τέλος ἔξει ἡ ἐπι-
 « δεξις. » — Comparer avec l'*Apothéose de Bacchus* celle d'*Hercule*, décrite par Choricus de Gaza (*Orat. declam. fragm.*, Paris, 1846, in-8°, édition Boissonnade) dans son *Ἐκφρασις Ὁρολογίου*, p. 149 et suiv. — Il s'agit d'une horloge automatique, composée d'une enceinte circulaire, somptueusement ornée, où douze portes s'ouvraient de la galerie sur la partie centrale. A chaque heure, Hercule sortait par une de ces portes, et divers personnages exécutaient autour de lui une scène rappelant un de ses travaux. Des aigles en bronze, tenant dans leurs serres des couronnes, surmontaient chacune des portes du péristyle, et, à tour de rôle, ils déposaient ces couronnes sur la tête du dieu à la fin de chaque scène horaire. Tous ces mouvements s'accomplissaient par des procédés automatiques. — Cf. Philon le Juif, *de Providentia* (lib. I, c. XLII-XLIII), où il s'agit d'une horloge mécanique à cadran et d'automates parlants.

le tour. Montrer de près et dans tous les sens, au public, les multiples détails d'un attrayant spectacle, tel fut sans doute l'objet du *théâtre mobile* limité, comme on vient de le voir, à une *scène unique*.

46. La *voie droite* ou *circulaire*, placée sous les roues du chariot pour en faciliter le roulement, n'est pas le détail le moins curieux du mécanisme des *ὑπάγοντα αὐτόματα*. M. Th. H. Martin parle de leur « mouvement de translation « sur une surface polie⁵⁹. » En quoi consiste cette surface? Est-elle plane, horizontale ou inclinée? Voici comment la définit Héron lui-même⁶⁰ :

« Et d'abord, dit-il, il faut que le terrain sur lequel doit
 « marcher l'automate soit bien battu, horizontal et de surface
 « plane (δεῖ δὲ πρῶτον ἀπόκροτον εἶναι καὶ ἀκλινὲς καὶ ὀμαλὸν
 « τὸ ἔδαφος ἐν ᾧ μέλλει τὸ αὐτόματον ὑπάγειν), afin que les
 « roues ne puissent s'y enfoncer sous le poids, ni s'y heurter
 « contre quelque aspérité, ni enfin, poussées à la montée, recu-
 « ler en sens contraire (ἵνα μήθ' οἱ τροχοὶ αὐτοῦ καταδύνωσι
 « πιεζόμενοι, μήτ' ἐμποδίζωνται ὑπὸ τραχύτητός τινος, μήτε
 « πρὸς ἀνάβασιν βιαζόμενοι εἰς τὸ ὀπίσω ἐπιπεύειν). — Si le
 « terrain ne remplit pas ces conditions, il faut le recouvrir de
 « planches transversales jointives sur lesquelles, à l'aide de
 « clous, on fixera des longrines formant une double ornière,
 « dont le creux guidera la rotation des roues: ἐὰν δὲ μὴ ὑπάρχη
 « τὸ ἔδαφος τοιοῦτον, οἷον εἴρηται, δεῖ σανίδας ἀπωθήσαντας
 « [Thén.: ἀπωθώσαντας] ἐπὶ τοῦ ἐδάφους διατιθέναι, ἐφ' αἷς
 « [Thén.: ἐν αἷς] κατὰ μῆκος ἔσονται σωλῆνες δι' ἐφηλωτῶν
 « [Thén.: ἐφηλατῶν] κανόνων, πρὸς τὸ τοὺς τροχοὺς ἐν τοῖς
 « σωλῆσι κυλίεσθαι. »

47. On le voit, le principe de la *voie à rail-ornière*, si lar-

⁵⁹ *Notic. cit.*, p. 40. — ⁶⁰ *Math. vet.*, p. 244 (l. 39 à 48).

gement employée de nos jours dans les *tramways*, est d'origine antique, et l'invention en doit être attribuée à Héron d'Alexandrie. Le soin minutieux avec lequel il analyse, dans son livre premier, les divers cas d'application de ce principe, atteste qu'il en était le créateur⁶¹.

48. Ce que l'on sait du théâtre grec, si fréquemment décrit par les auteurs de l'antiquité, prouve que les spectacles de marionnettes, du moins à l'origine, exigèrent le concours de *chariots roulants*. Une enceinte circulaire, à gradins étagés, groupait les spectateurs, dans un grand théâtre, autour d'une plate-forme centrale⁶², diamétralement divisée en deux parties: l'une, appelée *κονίστρα* ou *ὑποσκήνιον*⁶³, entre la scène (*σκηνή*⁶⁴) et le rond-point; l'autre, par delà le rond-point, dans la seconde moitié de la plate-forme centrale, sous le nom d'*ὄρχηστρα*⁶⁵, *orchestre*. — L'*ὑποσκήνιον* séparait donc la scène de l'*orchestre*; et son nom, ainsi que celui de *κονίστρα* (littéralement, notre *rez-de-chaussée*, et rappelant aussi *la poussière du terrain naturel*), indique que son niveau était le plus bas du théâtre⁶⁶. Les plates-formes de la scène et de l'*orchestre* correspondaient d'ailleurs au pied des gradins inférieurs de l'enceinte publique, primitivement élevés sur des échafauds en

⁶¹ Voir *Mathemat. veter.*, p. 247 (l. 32) à p. 255 (l. 12).

⁶² *Διάζωμα* ou *κατατομή*. — Cf. Vitruv., 7, 8. Bekker (*Anecd. græc.*, Berlin, 1814-1821), p. 270, 21: « Κατατομή ἡ ὄρχηστρα « ἡ νῦν σῆγμα, ἡ μέρος τι τοῦ Θεάτρου κατετμήθη (ἐπεὶ ἐν ὄρει κατασκευάζεται), ἡ « κατὰ τὸ συμβεβηκὸς ὁ τόπος οὕτω καλεῖται, ἡ τὸ νῦν λεγόμενον διάζωμα. » — Phot., p. 351, 16: « Ὀρχήστρα τὸ νῦν « τοῦ Θεάτρου λεγόμενον σῆγμα, ἐκεῖ γὰρ « ὠρχοῦντο οἱ χοροί. »

⁶³ Vitruve, V, VIII. — Pollux, IV, XXVIII. — *Etymolog. magn.*, p. 743. — Suidas, mot *Σκηνή*.

⁶⁴ Suidas et *Etymol. magn.*: « Σκηνή, « ὁ τόπος ὃ ἐκ σανίδων ἔχων τὸ ἔδαφος, « ἐφ' οὗ Θεατρίζουσιν οἱ μῖμοι. »

⁶⁵ Photius, p. 351, 16: « Ὀρχήστρα, τοῦ « Θεάτρου. τὸ κάτω ἡμικύκλιον, ἐφ' οὗ καὶ « οἱ χοροὶ ἦδον καὶ ὠρχοῦντο. »

⁶⁶ *Etym. magn.*, p. 743, et Suidas, mot *Σκηνή*: « Μετὰ δὲ τὴν θυμέλην ἡ κονίστρα, « τουτέστι τὸ κάτω μέρος τοῦ Θεάτρου. »

bois, mais plus tard construits en pierre, à l'instar du grand théâtre d'Athènes⁶⁷. La forme *demi-circulaire* de l'ὄρχηστρον lui faisait donner encore les noms de τὸ ἡμικύκλιον⁶⁸ et de τὸ σῆγμα⁶⁹, ce dernier rappelant le *sigma lunaire*.

49. Ainsi, entre la scène et l'orchestre, la κονίστρα constituait un *sous-sol* plus ou moins profond, orné de colonnes et de statuette regardant le théâtre⁷⁰, et d'où l'on montait sur l'ὄρχηστρον par deux escaliers symétriques, voisins du rond-point⁷¹, et, sur la σκηνή, par deux autres escaliers également symétriques et longeant l'avant-scène. Ces derniers étaient habituellement fermés pour empêcher les artistes des chœurs de se fourvoyer sur la scène, réservée aux seuls acteurs tragiques ou comiques. L'ὄρχηστρον, au contraire, n'admettait que les musiciens et le *corps du ballet*⁷².

50. Au centre de l'ὑποσκήνιον, le palier de la scène se prolongeait en saillie, vers le public, sur une sorte de tréteau à trois pieds, appelé λογεῖον⁷³. C'est là que chaque acteur ve-

⁶⁷ Hétych. (αἰγείρου Θεά): « Τὰ ἱκρια, ἃ ἐστὶν ὀρθὰ ξύλα, ἔχοντα σανίδας προσδε-
« δεμένας οἶον βαθμοὺς, ἐφ' αἷς ἐκαθέζοντο
« πρὸ τοῦ κατασκευασθῆναι τὸ θεάτρον. »
— Et Suidas (Αἰσχύλος et Πρατίνος): « Συν-
« ἔθη τὰ ἱκρια, ἐφ' ὧν ἐστήκεσαν οἱ Θεα-
« ται, πεσεῖν, καὶ ἐκ τούτου θεάτρον ἠκο-
« δομήθη Ἀθηναίοις. » — Eusth., *Od.*, I,
p. 1472: « Ἰστέον δὲ ὅτι ἱκρια (παροξυτό-
« νως) ἐλέγοντο καὶ τὰ ἐν τῇ ἀγορᾷ, ἀφ' ὧν
« ἐθέωντο τὸ παλαιὸν, πρὸ τοῦ τὸ ἐν Διο-
« νύσου θεάτρον γενέσθαι. »

⁶⁸ Pollux, IV, CXXI: « Τῶ δ' ἡμικυκλίῳ
« τὸ μὲν σχῆμα ὄνομα, ἢ δὲ Θεσίς κατὰ
« τὴν ὄρχηστρον. » — Phot., p. 351, 16 (cité
plus haut, note 65).

⁶⁹ Voir plus haut, note 62.

⁷⁰ Pollux, IV, CXXIV: « Τὸ δ' ὑποσκήνιον

« κίοσι καὶ ἀγαλακτίοις ἐνεκόσμητο πρὸς
« τὸ θεάτρον τετραμμένοις. »

⁷¹ Pollux, IV, CXXVII: « Εἰσελθόντες εἰς
« τὴν ὄρχηστρον ἐπὶ τὴν σκηνὴν διὰ κλιμά-
« κων ἀναβαίνουσι· τῆς δὲ κλιμακὸς οἱ βαθ-
« μοὶ κλιμακλήρες καλοῦνται. »

⁷² Pollux, IV, CXXIII: « Καὶ σκηνὴ μὲν
« ὑποκριτῶν ἰδίων, ἢ δ' ὄρχηστρον τοῦ χο-
« ροῦ. » — Cf. Vitruve, V, VIII; Démosth.
contre Midias, VII (p. 520, Reisk), et Ul-
pien: « Ἀποφράτων τοὺς ἐπὶ τῆς σκηνῆς
« εἰσόδους, ἐν' ὃ χορὸς ἀναγκάζεται πε-
« ριέναι διὰ τῆς ἐξωθεν εἰσόδου. »

⁷³ Vitruve, V, VIII; Pollux, IV, CXXIV: « Τὸ
« δ' ὑποσκήνιον ὑπὸ τὸ λογεῖον κείμενον. »
— Schol. in Aristoph. *Equit.* et Hétych.:
« Λογεῖον, ὃ τῆς σκηνῆς τόπος ἐν ᾧ (ἐφ' ᾧ,
« Hétych.) οἱ ὑποκριταὶ λέγουσι. » —

naît jouer son rôle, afin d'être mieux vu et entendu de l'assistance. Le *souffleur*, *ὑποβολεύς*⁷⁴, logé en face et au-dessous de lui dans la *κονίστρα*, entre les escaliers d'accès à l'*ὄρχήστρα*, secondait sa mémoire à l'insu du public. Enfin, au rond-point de l'enceinte, près du diamètre séparatif de l'*ὄρχήστρα* et de la *κονίστρα*, s'élevait, sur le palier de l'orchestre, un autel carré, occupant l'espace central laissé vide par les chœurs, dédié à Bacchus⁷⁵ et appelé *Θυμέλη*, à cause des sacrifices que l'on y offrait au dieu : *Βωμὸς ἦν τοῦ Διονύσου, τετράγωνον οἰκοδόμημα κενὸν ἐπὶ μέσου, ὃ καλεῖται Θυμέλη πρὸς τὸ Θύειν*⁷⁶. Près de cet autel, se tenaient les musiciens et autres artistes, *αὐληταὶ καὶ κιθαρωδοὶ καὶ ἄλλοι τινές*, pour ce motif souvent appelés *Θυμελικοὶ*⁷⁷. On sait aussi que les acteurs, tragiques et comiques, formaient à Athènes une corporation (*σύνδοδος*) puissante et honorée, et qu'on les appelait *Διονυσιακοὶ τεχνῖται* ou *οἱ περὶ τὸν Διόνυσον τεχνῖται*⁷⁸.

Hésych. (Ὀκρίβας) : « Τὸ λογεῖον ἐφ' οὗ οἱ « τραγωδοὶ ἠγωνίζοντο · τινὲς δὲ κιλλίβαντα « τρισκελῆ φασιν, ἐφ' οὗ ἴστανται. Οἱ δ' ὑπο- « κριταὶ καὶ τὰ ἐκ μετεώρου λέγουσιν. « Ὀκρίβας = λογεῖον. »

⁷⁴ Plutarque, *Præcept. polit.*, 17 : « Ἀλλὰ « μιμεῖσθαι τοὺς ὑποκριτὰς τοῦ ὑποβολέως « ἀκούοντας καὶ μὴ παρεκβαίνοντας τοὺς « ῥυθμοὺς καὶ τὰ μέτρα. »

⁷⁵ Plut. *Symp.*, I, 11 : « Εἰ δὲ πάντων μὲν « ὁ Διόνυσος Λύσιός ἐστι καὶ Λυαῖος, μά- « λιστα δὲ τῆς γλώττης ἀφαιρεῖται τὰ χα- « λινὰ καὶ πλεισίην ἐλευθερίαν τῇ φωνῇ « δίδωσι. »

⁷⁶ *Etym. magn.*, p. 458, 30; Suidas, mot *Σκηνή*; Pollux, VIII, civ et cxiii : « Ἐν ἧ (ὄρχήστρα) καὶ ἡ Θυμέλη εἶτε βῆμά « τι εἶτε βωμός. » — Isid. *Orig.*, XVIII, XLVII; — Pratinas (*Athen. Dipnos.*, XIV,

p. 617, C). — Phrynicius (p. 163, Lobeck). — Thom. mag. — Vitruv., V, VIII. — Bekk., *Anecd. græc.*, p. 42, 23.

⁷⁷ Vitruve, V, 8 : « Apud eos (Græcos) « tragici et comici actores in scena pera- « gunt; reliqui autem artifices suas per or- « chestram præstant actiones; itaque et « scenici et thymelici græce separatim no- « minantur. » — Cf. Lobeck. *ad Phrynic.*, p. 164.

⁷⁸ Harpocraton et Hésych, *voc. Θίασος*. — Cf. Demosth., *de Fals. legat.*, p. 295, D, E; Æschin., *de Fals. legat.*, p. 397 et *passim*. — Notre vénéré maître M. E. Egger, dans son *Coup d'œil sur l'histoire des acteurs dans l'antiquité (Mém. de littér. anc., Paris, 1862, in-8°, p. 409)*, montre que la corporation des acteurs se constitua au temps de Démosthène. — Voir, en

51. Des renseignements qui précèdent, on pourrait conclure que l'*Apothéose de Bacchus* fut peut-être un sujet préféré, à l'origine des Ἵπάγοντα Αὐτόματα, en vue de concilier à cette création scénique nouvelle le patronage de la corporation des *Artistes de Bacchus*. Les conditions locales de l'ὄρχηστρον, où fut sans doute admis, pour la première fois, ce genre de spectacle, expliquent d'ailleurs le rôle du chariot annexé au mécanisme des automates, et qui avait pour objet de montrer au public, sous la moindre distance, tous les détails de ces « raccourcis » de théâtre. Toutefois on peut supposer encore que le chariot venait de lui-même se placer devant l'assistance, non plus dans l'ὄρχηστρον, mais sur l'estrade du λογεῖον, qui était de plain-pied avec la scène et avec les coulisses. Là, comme un véritable acteur, le groupe automatique exécutait ponctuellement son rôle; puis il s'éloignait spontanément par la voie qui l'avait amené. Héron le dit formellement à la fin de son premier livre⁷⁹. A cet effet, une voie coudée était encore nécessaire, d'abord pour conduire le théâtricule de la coulisse latérale au milieu de la scène, puis de ce centre à la pointe du λογεῖον. La voie avait ainsi deux branches rectangulaires à angle vif ou adouci en courbe, solution double également décrite par l'auteur.

52. Au surplus, maint témoignage ancien prouve la vraisemblance d'une pareille conjecture. L'exemple de Pothin et celui du Syracusain du Συμπόσιον de Xénophon, déjà cités, montrent que les automates scéniques furent aussi recherchés des magistrats d'Athènes que des simples particuliers. Le savant

outre, la thèse latine de M. P. Foucart : *De collegiis sceni corum artificum apud Græcos*, Paris, 1873, in-8°.

⁷⁹ *Mech. vet.*, p. 262, l. 24 à 27 : « Καὶ

« οὕτω στήσεται τὸ πλωθιον. Αἱ δ' ἄλλαι
« ἐπιτελεσθήσονται κινήσεις. Ὅταν οὖν πά-
« λιν δέη ἀποπορεύεσθαι τὸ πλωθιον,
« ἑτέρα σπάρτος ἐπισπάσεται κ. τ. λ. »

ouvrage de M. Ch. Magnin, sur *les Origines du théâtre moderne*⁸⁰, contient, à ce sujet, de précieux renseignements. Nombre de divertissements publics s'exhibaient, sous l'égide officielle, dans les rues, sur les places et jusque dans les grands théâtres. « Les représentations solennelles étaient trop dispendieuses « et par cela même trop rares, dit M. Ch. Magnin, pour satis- « faire à elles seules la passion que les Grecs avaient pour les « distractions scéniques. De plus, tous ceux qui n'étaient pas « de condition libre étaient exclus des grandes solennités théâ- « trales. Enfin, toutes les villes ne pouvaient pas avoir un grand « théâtre et subvenir aux dépenses qu'exigeaient les représenta- « tions comiques et tragiques. Il fallut donc, pour les besoins « de tous les jours, de toutes les conditions et de tous les lieux, « qu'il y eût des comédiens d'un ordre inférieur, chargés de « procurer, continuellement et à peu de frais, les émotions du « drame à toutes les classes d'habitants⁸¹. »

53. A la suite de cette remarque, l'auteur passe en revue les diverses catégories de ces passe-temps antiques : les musiciens ambulants, aulètes et citharèdes, nombreux au temps de Lucien⁸²; — les danseurs de carrefour, dont une pièce d'Aristophane nous offre un piquant exemple⁸³; — les ventri-

⁸⁰ Paris, 1838, un vol. in-8°.

⁸¹ C. Magnin, *Orig. du théât. mod.*, p. 138. — Cf. « Catalogue des médaillons « contorniates » réunis par M. P. Charles Robert, de l'Académie des inscriptions (*Annuaire de la Société française de numismatique et d'archéologie*; Paris, 1878, grand in-8°) : « A mon avis, dit le savant « auteur du catalogue, les *médaillons con-* « *corniates*, quel qu'en soit le type au droit « et au revers, ont exactement le même « caractère, et, ainsi que le prouvent les

« palmes, les couronnes et les sigles qui « se rencontrent sur les uns aussi bien que « sur les autres, ils se rattachent chacun, « au même titre, à quelque'un des nombreux « spectacles dont on gratifiait le peuple à Rome « et dans les provinces. »

⁸² Lucien, *de Salt.*, § 2.

⁸³ Aristoph., *Thesmoph.*, v. 1172, où un Scythe, de la danseuse Élaphion, disait : « Légère comme une puce sur une toison, « *ὡς ἐλαπρός, ὥσπερ ψύλλο κατὰ τὸ κώ-* « *διο!* »

loques, mentionnés par Plutarque⁸⁴; — les ménageries d'animaux, les combats de coqs et de cailles⁸⁵, d'abord aristocratiques et privés, puis entièrement publics⁸⁶, et dont la scène était placée sur un échafaud carré, *πῆγμα τετράγωνον*, selon Suidas⁸⁷. — On y mêlait parfois des paons⁸⁸. — On y voyait encore des charlatans, devins, diseurs de bonne aventure, faiseurs de tours de toute espèce⁸⁹. — Un certain Xénophon et Cratisthène, son disciple, savaient préparer un feu qui s'allumait de lui-même⁹⁰. — L'ancienne *Σφαιριστική*⁹¹ produisit les joueurs de gobelets et les escamoteurs⁹². — Les Istiécens ou Orites dressèrent dans leur théâtre, en l'honneur du prestigitateur Théodose, une statue d'airain tenant une petite boule⁹³. — Enfin, les Athéniens dédièrent à Euclide, autre prestigitateur, une statue voisine de celle d'Eschine, en plein théâtre de Bacchus⁹⁴. — « Cette inconvenance prouve, « dit M. Ch. Magnin, que parfois les bateleurs donnaient leurs « représentations dans les grands théâtres, où accouraient les « marchands étrangers, les simples domiciliés ou *mètèques* et « les esclaves, tous gens qui n'entraient pas au théâtre les « jours de représentation solennelle. A cette foule se joi-

⁸⁴ Plutarque, *Sympos.*, V, quæst. 1, p. 674, B.

⁸⁵ Aristoph., *Aves*, v. 1297 sqq.; Platon, *De Leg.*, VII, p. 789, B, C; Æschine, in *Timarch.*, p. 269, E; Pollux, IX, VII, § 108; Pindare, *Olymp.*, XII, v. 20 sqq.

⁸⁶ Élien, *Var. hist.*, II, 28; Lucien, *de Salt.*, § 37.

⁸⁷ Suidas, *voc. Τηλα*; *Schol. in Aristoph. Acharn.*, v. 165; et *Equit.*, v. 492; Xénophon, *Sympos.*, III, IX; *Schol. in Aristoph. Aves*, v. 760; Pline, *Hist. nat.*, X, XXI, § 25.

⁸⁸ Antiphane, *De Pav. ap. Athénée*, IX,

p. 397, C, D. — Eubule, in *Phænic. ap. Athénée*, *ibid.*, B. — Antiphane, in *Milite*, *ap. Athénée*, *ibid.* A.

⁸⁹ C. Magnin, *Orig. du théât. mod.*, p. 143. — Aristoph., *Acharn.*, v. 63 et v. 135; Isocrate, *Ægin.*, p. 385, C, D; Théophraste, *Charact.*, 6.

⁹⁰ Athénée, *Dipnos.*, I, p. 19, E.

⁹¹ Burette, *Mémoire sur la Sphéristique*, t. I, p. 153 sqq. des *Mém. de l'Acad. des inscr.* (Paris, 1717, in-4°).

⁹² Plutarque, *Apophth. lac.*, 216, C.

⁹³ Athénée, *Dipnos.*, p. 19, B.

⁹⁴ Athénée, *Dipnos.*, *ibid.*, E.

« gnaient les citoyens désœuvrés qui, ces jours-là, devaient « payer leur place⁹⁵. »

54. Pour Rome, où M. Ch. Magnin constate également l'existence d'une multitude d'industries scéniques⁹⁶, rappelons seulement un vers d'Horace, qui prouve que les *marionnettes* y étaient vulgaires de son temps :

Duceris ut nervis alienis mobile lignum⁹⁷.

55. Ainsi la passion pour les divertissements publics et le choix d'un sujet en harmonie avec les traditions classiques du théâtre d'Athènes expliquent la popularité dont jouit promptement, dans le monde grec, la pièce automatique de l'*Apothéose de Bacchus*. C'est du temple de ce dieu qu'étaient sorties les premières créations de l'art dramatique, et les comédiens l'avaient pris pour patron. A leur exemple, les théâtres d'automates se mirent sous sa protection puissante, en lui décernant des honneurs dont le traité d'Héron a gardé le reflet. D'ailleurs, la tradition célébrait aussi en Bacchus le conquérant de l'Inde, suivant le témoignage de Diodore⁹⁸. Il est donc naturel qu'à ses attributs de dieu des plaisirs bruyants, Héron d'Alexandrie ait joint, dans sa gracieuse apothéose, l'emblème de la Victoire qui le couronne de sa main.

⁹⁵ C. Magnin, *Orig. du théât. mod.*, p. 144; Théophraste, *Charact.*, 6, p. 85, édition de Fisch.

⁹⁶ C. Magnin, *Orig. du théât. mod.*, p. 299-300; Horace, *ad Pison.*, v. 20

sqq.; Juvénal, *Sat.* xiv, v. 20 sqq.; Perse, *sat.* I, v. 89 sqq.; Martial, XII, *Épig.* LVII, v. 12.

⁹⁷ Horace, *Sat.* VII, v. 82.

⁹⁸ Diodore de Sicile, II, xxxviii, § 3 sqq.

CHAPITRE III.

TYPE ET SUJET *POLYSCÉNIQUE* DU *THÉÂTRE FIXE*, D'APRÈS LE LIVRE SECOND
DES *Αὐτοματοποιϊκά*.

56. Outre son caractère *monoscénique*, l'*Apothéose de Bacchus* nous offre, en témoignage de son antiquité relative, la naïveté d'un mécanisme qui ne lui permet de reproduire que *deux séries* d'évolutions automatiques, *inverses l'une de l'autre*, mais non dépourvues de charme : *bis repetita placent*. De là, pourtant, aux jeux de scène continus, à décors variés, faisant revivre, sous les yeux d'un public passionné, les émouvants épisodes d'une véritable action dramatique, la distance à franchir est encore considérable. C'est le *théâtre fixe* qui résoudra la question; mais ses débuts, comme ceux des *Ἰπάγοντα Αὐτόματα*, seront des plus modestes. Voici, en effet, d'après Héron d'Alexandrie, ce qu'il était à l'origine⁹⁹.

57. « A l'ouverture de la scène, apparaissait une tête peinte
« sur le tableau (du fond). Cette tête remuait les yeux, les éle-
« vant et les abaissant tour à tour : ἀνοιχθέντος γὰρ τοῦ πίνα-
« κος, ἐφαίνετο ἐν αὐτῷ πρόσωπον γεγραμμένον· τοῦτο δὲ
« τοὺς ὀφθαλμοὺς ἐκίνει, καμμύον τε καὶ ἀναβλέπον πολλάκις.
« — Après s'être fermée, la scène s'ouvrait de nouveau : la tête
« avait disparu, faisant place à un certain groupe de person-
« nages : ὅταν δὲ πάλιν κλεισθεὶς ἀνοιχθῆ ὁ πίναξ, τὸ μὲν
« πρόσωπον οὐκέτι ἐωρᾶτο, ζώδια δὲ γεγραμμένα εἰς τινα μῦ-
« θον διεσκευασμένα. — Enfin la scène refermée s'ouvrait une
« troisième fois sur un nouveau groupe, dont le jeu complétait
« la représentation : καὶ πάλιν ὅταν κλεισθεὶς ἀνοιχθῆ, διάθε-
« σις ἄλλη ἐφαίνετο ζωδίων, συναναπληροῦσα τοὺς ὑποκειμέ-
« νους μύθους τοῖς ἐξῆς. — Il ne se produisait ainsi, sur le

⁹⁹ *Math. vet.*, p. 264, et ci-après, § 4 du chap. III de notre traduction (n° 143).

« théâtre, que trois mouvements : celui des portes, celui des yeux et celui des changements de scène : ὥστε τρεῖς μόνον κινήσεις διαφόρους ἐπὶ τοῦ πίνακος γίνεσθαι· μίαν μὲν τῶν θυρῶν, ἄλλην δὲ τῶν ὀμμάτων, τὴν τρίτην [δὲ] τῶν ἐπικαλυπτόντων. »

58. Tel fut, suivant Héron d'Alexandrie, le type primitif du Πίναξ ou théâtre à scène fixe. Mais l'auteur s'empresse d'ajouter que, de son temps, le système a reçu d'importantes améliorations, témoin la pièce de *Nauplius*, dont nous avons plus haut résumé, d'après lui, le programme¹⁰⁰ et démontré qu'elle constituait une tragédie classique en cinq actes, avec jeux de scène, changements de décor et « dénouement digne de l'intervention d'un dieu, » selon le précepte d'Horace¹⁰¹ :

Neve minor neu sit quinto productior actu
Fabula, quæ posci vult et spectata reponi :
Nec deus intersit, nisi dignus vindice nodus.

59. On croit généralement, d'après ce passage, que la division d'un sujet dramatique en cinq actes est d'origine toute romaine¹⁰². Cependant le Scholiaste d'Horace attribue ce principe à Néoptolème de Parium¹⁰³. Mais n'est-il pas évident que le drame automatique de *Nauplius* observait déjà cette loi, cent ans au moins avant qu'elle fût propagée à Rome par le *De Arte poetica liber*, qui n'est probablement ici que l'écho d'une doctrine grecque plus ancienne? Dès le II^e siècle avant l'ère chrétienne, le théâtre polycénique d'Héron, avec ses entr'actes et changements de décor à huis clos, réalisait le type du théâtre mo-

¹⁰⁰ Voir n^o 35 et 36 du présent mémoire.

¹⁰¹ Horace, *De Arte poetica*, vers 189-191.

¹⁰² Bachelet et Dezobry, *Dict. gén. des Lettres et Beaux-arts*, mot ACTE.

¹⁰³ Cf. Orelli, *Q. Horatius Flaccus* (Zürich, 1843, 2 vol. in-8°), t. II, p. 694.

derne. Il avait même des changements à vue; car, au moment où va se terminer la pièce de Nauplius, Ajax foudroyé disparaît subitement, éclipsé par un écran artistement peint qui, à la suite de la foudre, s'abaisse sans être vu, et dérobe aux regards le cadavre du héros frappé par Minerve ¹⁰⁴.

60. Malgré leur simplicité scénique, les *Ἰπάγοντα αὐτόματα* d'Héron d'Alexandrie méritent certainement, au point de vue mécanique, une attention sérieuse, qui permettrait d'en tirer maint renseignement précis pour l'histoire des machines. Déjà nous y avons noté le principe des *rails-ornières* ¹⁰⁵, et nous y montrerons plus loin une création antique, dans le procédé actuel appliqué, depuis moins d'un demi-siècle, au *décintrement* méthodique des *grandes voûtes* en maçonnerie ¹⁰⁶. Mais la ressemblance frappante des *Στατά αὐτόματα* avec les conditions scéniques du théâtre moderne nous attache de préférence à cette seconde partie du traité des *Αὐτοματοποιϊκά*; et, afin d'en éclairer suffisamment la traduction et le commentaire, nous allons résumer d'abord, suivant les traditions des âges héroïques, les faits nombreux qui, longtemps avant Héron d'Alexandrie, avaient consacré en Grèce la popularité de la légende de Nauplius. Dès l'époque homérique, ce personnage et son fils Palamède sont, en effet, chantés dans les *Νόστοι κυκλικοί*, poèmes parallèles à l'Iliade et à l'Odyssee, composés en cinq livres par Augias de Trézène ¹⁰⁷, mais dont il ne reste que des fragments ¹⁰⁸. Sophocle, paraît-il, avait

¹⁰⁴ *Math. vet.*, p. 274, l. 12 à 27.

¹⁰⁵ Voir plus haut, n° 46 et 47.

¹⁰⁶ Voir plus loin, n° 71 et note 149.

¹⁰⁷ Augias de Trézène est cité par Clément d'Alexandrie (*Strom.*, lib. VI, p. 26. Sylberg) et par Proclus (*Chrestom.*).

¹⁰⁸ Cf. Wülner, *De cycl. epic. poetisque cyclic. comment. philol.* Münster, 1825, in-8°, p. 93; — et G. Müller, *De cyclo Græcor. epico et poetis cyclicis.* Leipzig, 1829, in-8°, p. 130 (§ XIX, consacré aux *Νόστοι*).

composé sur Nauplius deux tragédies¹⁰⁹, et plusieurs passages d'Euripide montrent que ce personnage jouissait, parmi les Athéniens, d'une renommée sympathique¹¹⁰. Enfin, au temps de Pausanias, le cap de Capharée, dans l'île d'Eubée, était encore célèbre pour le naufrage que les Grecs, revenant de Troie, avaient subi contre ses écueils¹¹¹.

61. La tradition admet l'existence de plusieurs héros du nom de Nauplius¹¹². Celui qui nous occupe régnait en Eubée, au temps du siège de Troie. Il eut trois fils dont l'aîné, Palamède, initié de bonne heure aux sciences, montra bientôt un puissant esprit¹¹³. Envoyé à Troie, avec mission d'y réclamer Hélène, l'insuccès de cette démarche fit de Palamède un des plus ardents instigateurs de la guerre¹¹⁴. Il s'y distingua, non

¹⁰⁹ Selon Parisot, *Dict. mythol.*, mot NAUPLIUS, ces tragédies étaient intitulées : *Les Navigations* et *Le Phare de Nauplius*. Leurs véritables titres étaient : *Ναύπλιος καταπλέων* (*Schol. Plat.*; *Hésych.*, II, p. 1421), et *Ναύπλιος πυρκαεύς* (*Pollux*, IX, clvi; *Hésych.*, II, p. 657). Cf. Nauck, *Tragic. græcor. fragm.*, Lipsia, 1856, in-8°, p. 177-179.

¹¹⁰ Cf. Euripide, *Helen.*, v. 767 (c'est Ménélas qui parle) :

Τί σοι λέγοιμ' ἄν τὰς ἐν Αἰγαίῳ φθορὰς
Τὰ Ναυπλίου τ' Εὐβοικὰ πυρπολήματα;

Voir, en outre, dans Philostrate (*Ἡρωικός*, XIII, § 2, p. 294 de l'édition Dübner, *Bibliot. gr. lat. de F. Didot*) les deux vers cités plus loin (n° 63) qu'il attribue à Euripide en faveur de Palamède. — M. Miller (*Journal des Savants*, octobre et décembre 1849, p. 627) a justement rendu hommage à Palamède, dans sa *Notice sur l'édition de Philostrate*, de la *Biblioth. gr. lat. de F. Didot*.

¹¹¹ Parisot, *Dict. mythol.*, mot NAUPLIUS,

dit que le cap de Capharée s'appelle aujourd'hui *d'Oro*. — Cf. Pausanias, *Korinth.*, II, xxiii, § 1, et *Λακων.*, IV, xxxvi, § 6. — Strabon, *Géog.*, VIII, v, § 2. — Fr. Wülner, *loc. supra cit.* (note 108).

¹¹² Pausanias, *Λακων.*, IV, xxxv, § 2. — Parisot, *op. cit.*, mot NAUPLIUS.

¹¹³ Apollodore, II, 1, p. 87, édition Heyne. — Parisot, *op. cit.*, mot NAUPLIUS. — Philostrate, *Ἡρωικός*, xi, § 1, édition Boissonade, Paris, 1806, in-8°, p. 140 (ou p. 294, édition Dübner).

¹¹⁴ Nous passons sous silence l'anecdote racontée par Baldi (*op. cit.*, fol. 15 verso) et démentie par Philostrate, *Ἡρωικός*, xi, § 2 (p. 294, édition Dübner), au sujet de la folie feinte par Ulysse et déjouée par Palamède. Au même endroit, Baldi raconte une seconde anecdote, dont il n'indique point la source, jusqu'ici introuvable, et qui concerne des achats de vivres que Palamède aurait effectués en Thrace à la suite d'Ulysse, qui déclarait n'en avoir pu trouver dans ce pays.

seulement par sa bravoure et par son habileté militaire¹¹⁵, mais surtout par son génie inventif, à qui les Grecs attribuaient de remarquables découvertes. Il avait créé le jeu d'échecs, doté l'alphabet grec des cinq lettres Φ, Χ, Θ, Σ et Υ¹¹⁶, inventé les poids et mesures, la tactique, défini la mesure du mois lunaire et de l'année solaire¹¹⁷. On lui attribuait aussi plusieurs poèmes.

62. Tant de talents excitèrent contre lui la jalousie d'Ulysse, tandis que l'amitié d'Achille associait Palamède à une glorieuse expédition qui rendit les Grecs maîtres d'Abydos¹¹⁸. A cette nouvelle, le roi d'Ithaque persuade aux autres chefs de tenir éloigné Achille, dont il redoute l'ascendant, mais de rappeler Palamède qui, selon lui, aiderait puissamment à prendre Ilion, « comme inventeur de machines, ὡς « μηχανὰς εὐρήσονται¹¹⁹. » Rappelé au camp par Agamemnon, Palamède fut bientôt victime de la perfidie d'Ulysse. « Celui-ci, « dit Hygin, fit secrètement enfouir, pendant la nuit, sous la « tente du jeune guerrier, une grosse somme en or. En même « temps, il chargeait un prisonnier phrygien d'une lettre pour « Priam; mais, par son ordre, un émissaire armé partait devant « et tuait le Phrygien sans reprendre la lettre qui, le lende- « main, était trouvée par un soldat et livrée à Agamemnon. Elle « portait l'adresse de Priam à Palamède, avec promesse d'une « somme égale à celle qu'Ulysse avait enfouie, si Palamède, « selon sa parole, livrait le camp des Grecs au roi troyen. « Conduit devant Agamemnon, Palamède nie le fait; on se

¹¹⁵ Philostrate, *Heroic.*, XI, § 3 à 7 (p. 294-295, édition Dübner).

¹¹⁶ Parisot, *Dict. de mythol.* — Philostrate, *Heroic.*, XI, § 4.

¹¹⁷ Philostrate, *Heroic.*, XI, § 1.

¹¹⁸ Philostrate, *Heroic.*, XI, § 7: « ὅθεν

« ἔχαιρε τῷ Παλαμῆδει ξυνασπίζοντι καὶ « ἀπάγοντι μὲν αὐτὸν τῆς φορᾶς, ὑποτιθε- « μένω δὲ ὡς χρὴ μάχεσθαι (*id. ibid.*, « § 8). »

¹¹⁹ Philostrate, *Heroic.*, XI, § 9 (p. 296, Dübner).

« rend à sa tente, on y trouve l'or enfoui. Jugé coupable, l'innocent fils de Nauplius périt lapidé ¹²⁰. »

63. Une aventure aussi tragique, contre laquelle protesta la conscience de l'armée grecque, ne pouvait être oubliée. Achille et Ajax la pleurèrent publiquement. Platon et Xénophon l'ont glorifiée par la bouche même de Socrate ¹²¹. Plusieurs siècles après l'ère chrétienne, on reprochait encore à Homère de l'avoir passée sous silence, peut-être, disait-on, pour complaire à Ulysse. Quant à Palamède, sa mort fut comparée à celles d'Orphée et de Socrate ¹²²; et Philostrate cite avec enthousiasme deux vers d'Euripide accusant les Grecs, dans sa tragédie de *Palamède*, d'avoir assassiné le sage par excellence, l'innocent rossignol des Muses ¹²³ :

Ἐκάνετε, ἐκάνετε τὰν πάνσοφον, ὦ Δαναοί,
Τὰν οὐδέν' ἀγλύνουσαν ἀηδόνα Μουσᾶν.

Enfin, du temps de Philostrate, le tombeau de Palamède

¹²⁰ Hygini *Fabulae*, cv (*Palamedes*), Hambourg, 1574, petit in-8°. — Cf. Parisot, *Dict. de mythol.*, mot PALAMÈDE.

¹²¹ Philostrate, *Heroic.*, xi, § 11 et 12 (p. 294, Dübner). — Platon, *Apolog. de Socrate*, t. I, xxxiii, 5 sqq (Biblioth. gr. lat. F. Didot); *Republ.*, lib. VII; *Epistol.* II; *Phædrus*. — Xénophon, *Memor.*, IV, II, 33; *Apolog. de Socrate*, xxvi; *Venat.*, I, II et XI. — Cf. Aristote, *Rhetor.*, cap. XII.

¹²² Philostrate, *Vit. Apollon.*, III, 22, § 2 (p. 57, édition Dübner); *id. ibid.*, IV, xvi, § 6 (p. 78, Dübner); *id. ibid.*, VI, XXI, § 4 (p. 134, Dübner). — Cf. Himerius, *Orat.*, XXI, 3.

¹²³ Philostrate, *Heroic.*, XIII, § 2 (p. 294, Dübner). L'existence du Παλαμήδης d'Euripide est attestée par Strabon, X, c. III (p. 403, éd. C. Müller et Dübner, Biblioth.

gr. lat. F. Didot). — Quelques manuscrits de Philostrate donnent τὰν πάνσοφον au lieu de τὸν σοφόν. M. Otto Jahn, dans sa remarquable notice intitulée *Palamedes* (Hambourg, 1836, in-8°, p. 10), citée par Dübner (*Euripidis fragm.*, Biblioth. gr. lat. F. Didot, p. 759), divise en quatre vers la citation d'Euripide, par deux coupures faites, l'une avant τὰν πάνσοφον, et l'autre après ἀγλύνουσαν; puis il ajoute τῶν Ἑλλάνων τὸν ἀριστόν. Selon M. Otto Jahn (*op. cit.*, p. 5), chacun des trois grands tragiques grecs avait composé une tragédie intitulée *Palamède*. Pour Eschyle, il cite *Schol. vers.* in II. Δ, 319; pour Sophocle (p. 7) Achille Tatius, *Isag. ad Arat.*, I, p. 122 Pet.; pour Euripide, outre les vers donnés plus haut, deux fragments d'après Strobée, 79 (p. 469) et 52 (p. 360).

existait encore, près de Méthymne, avec cette inscription ¹²⁴ : *Θείῳ Παλαμῆδει*. Nous pourrions d'ailleurs citer la controverse que produisit, dans le monde grec, le besoin de réhabiliter ou plutôt de venger sa mémoire. Mais la légende de Nauplius, dont il nous reste à résumer les éléments, va nous fournir une preuve directe de la vitalité qu'elle conservait encore au temps d'Héron d'Alexandrie.

64. Nauplius avait survécu à son fils et à la chute de Troie. « Le butin partagé, dit Hygin, les Grecs revenaient vers leurs « foyers, poursuivis par la colère des dieux, dont ils avaient « pillé les temples, et pour le rapt de Cassandre, arrachée par « Ajax de Locres au sanctuaire de Pallas ¹²⁵. Une tempête les jeta « sur les rochers de Capharée, où ils firent naufrage. Dans cette « tempête, Ajax fut foudroyé par Minerve : brisé contre les « écueils, son cadavre leur donna son nom. Les autres Grecs « imploraient, par une nuit sombre, la pitié des dieux, lorsque « Nauplius apprit leur désastre et jugea le moment venu de « venger son fils. Feignant de vouloir secourir les Grecs, il « dressa une torche allumée dans l'endroit où les pointes des « récifs étaient le plus dangereuses ¹²⁶. Les Grecs, croyant à un « signal hospitalier, poussèrent de ce côté leurs navires, dont « la plupart furent brisés; une foule de guerriers périrent avec « leurs chefs, et leurs membres déchirés se dispersèrent parmi « les rochers. Ceux qui avaient pu toucher terre furent mas- « sacrés par Nauplius. Cependant Ulysse aborda sain et sauf « à Marathon ¹²⁷; Ménélas parvint en Égypte, et Agamemnon,

¹²⁴ Philostrate, *Vit. Apollon.*, IV, XIII, § 3 (p. 76, Dübner).

¹²⁵ Philostrate, *Heroic.*, IX (p. 293, Dübner).

¹²⁶ Properce, IV, I, v. 115 :

Nauplius ultores sub nocte porrigit ignes,
Et natat exuviis Græcia pressa suis.

Cf. Serv. Virg. *Æn.*, XI, v. 260.

¹²⁷ Suivant une tradition (Bouillet, *Dict. historique et géographique*), Nauplius, ap-

« accompagné de Cassandre, rentra dans sa patrie¹²⁸. » — Quant à la mort tragique d'Ajax, attribuée à la justice de Minerve, n'oublions pas qu'elle est le sujet de ces beaux vers que Virgile inspire à Junon¹²⁹ :

..... Pallasne exurere classem
 Argivum, atque ipsos potuit submergere ponto,
 Unius ob noxam et furias Ajacis Oilei?
 Ipsa Jovis rapidum jaculata e nubibus ignem
 Disjecitque rates evertitque æquora ventis :
 Illum exspirantem transfixo pectore flammam
 Turbine corripuit, scopuloque infixit acuto.

65. Ainsi, malgré le silence d'Homère, le souvenir de Nauplius et de Palamède vécut longtemps parmi les anciens. La religion même l'avait consacré par l'érection d'un temple; les poètes et les philosophes s'honoraient d'en parler. Il est donc naturel que, fidèles à Palamède, leur plus ancien et peut-être leur plus glorieux patron, les ingénieurs grecs aient songé à vulgariser davantage sa légende, en l'adoptant pour thème d'un drame automatique. « La justice sera pour moi¹³⁰! » s'était écrié Palamède expirant. Ses concitoyens célébrèrent, en effet, sa vertu; et, de nos jours, bien que « la mode en soit, « dit-on, passée, » cette mémoire mérite encore un impartial hommage.

prenant qu'Ulysse avait échappé au désastre, se noya de désespoir.

¹²⁸ Hygini *Fabulæ*, cxvi (Nauplius).

¹²⁹ Virgile, *Æneis*, I, v. 39-45.

¹³⁰ Philostrate, *Heroic.*, xi, § 12 (p. 297, Dübner) : « Ξυμεις οτι η δίκη προς αυτοῦ « ἐσται. » — Cf. *id. ibid.*, xi, § 15 (p. 298, Dübner).

DEUXIÈME PARTIE.

EXAMEN TECHNIQUE DES APPAREILS MOTEURS DES ΑΥΤΟΜΑΤΑ
D'HÉRON D'ALEXANDRIE.

CHAPITRE PREMIER.

MÉCANISME DES AUTOMATES À THÉÂTRE ROULANT.

66. Afin de rendre plus claire, à la suite du présent chapitre, notre traduction des *Στατὰ Αὐτόματα* d'Héron d'Alexandrie, il nous paraît utile de consacrer une étude spéciale à quelques-uns des procédés mécaniques employés par l'auteur, dans son double système de théâtre, à *scène mobile* et à *scène fixe*. Certains d'entre eux sont d'ailleurs communs aux deux types, à commencer par le *contrepoids moteur*, dont le mécanisme est décrit au préambule du livre des *Ἰπάγοντα*¹³¹.

67. Pour le bien comprendre, rappelons-nous d'abord les prescriptions de l'auteur, au sujet du *caisson roulant* qui sert de base au premier de ces types.

CAISSON ROULANT. — Déjà nous avons signalé les précautions recommandées par Héron d'Alexandrie pour rendre aussi douce que possible la surface de roulement du chariot, au moyen d'une voie artificielle, droite ou circulaire, formée de *rails-ornières*¹³². L'auteur y joint les prescriptions suivantes :

1° Le caisson roulant doit être *du moindre poids possible, afin de ménager l'effort moteur* : *τοῦτο δεήσει ὡς κουφότατον πειρᾶσθαι, ἵνα μὴ διὰ τὸ βᾶρος δυσκίνητον γένηται*¹³³.

¹³¹ *Math. vet.*, p. 245, l. 6 (en remontant); p. 248, l. 5; p. 251, l. 21 et suiv.

¹³³ *Math. vet.*, p. 245, l. 1-2 et l. 12 (en remontant).

¹³² Voir plus haut, n^{os} 46 et 47.

2° Au chariot suffisent trois roues, dont deux d'égal diamètre et calées sur un essieu commun : τῷ δ' ἄξονι συμφυεῖς ἔσλωσαν δύο τροχοὶ ἴσοι¹³⁴. Ce sont les roues motrices. — La troisième, montée sur un axe très court, est installée dans la paroi antérieure du caisson : ἕτερος δ' ἔσλω τροχὸς, κατὰ μέσσην τὴν πλευράν, ἐν πῆγματι πολευόμενος περὶ ἄξονα μικρὸν σφόδρα¹³⁵. — Elle roule dans l'axe de la voie et son diamètre est arbitraire : ἡ δὲ διάμετρος ἔσλω τῶν τριῶν τροχῶν ἡλίκου ἀν προαιρώμεθα¹³⁶. — Elle sert uniquement de support au caisson, ὥστε ἐστὸς ἐπ' αὐτὸν τὸ πλωθίον ἰσοβροπεῖν¹³⁷. — Elle peut se réduire à un simple galet, dont l'axe est à la hauteur convenable pour que le caisson ne penche d'aucun côté : οὕτω δὲ ἐνηρμόσθωσαν οἱ ἄξονες τῶν τροχῶν, ὥστε τὸ πλωθίον ἀκλινῆς καθεσίαναι κατὰ πᾶν μέρος¹³⁸.

3° Les roues motrices doivent être calées sur leur essieu, afin de tourner avec lui, en vertu de leur adhérence sur le plan de roulement : τῷ δ' ἄξονι προσαραρότες εἰσὶ τροχοὶ ὥστε, τοῦ ἄξονος σίρεφομένου . . . συσίρεφεςθαι τοὺς τροχοὺς, ἐρείδοντας ἐπὶ τὸ ἔδαφος¹³⁹. — Pour plus d'adhérence, leurs jantes sont façonnées à surface rugueuse : τροχοὶ ἴσοι . . . τὰς περιφερείας εἰργασμένοι φασκοειδεῖς¹⁴⁰.

4° L'essieu des roues motrices est maintenu, vers ses extrémités, par des colliers soigneusement alésés, qui en facilitent la rotation; de sorte que les roues tournent, pour ainsi dire, autour de pivots emboîtés dans des crapaudines : δεῖ δὲ καὶ ὅσα ἐνήν κλοιοῦς

¹³⁴ *Math. vet.*, p. 247, l. 7 (en remontant).

¹³⁵ *Math. vet.*, p. 247, l. 2 (en remontant), et p. 248, l. 1.

¹³⁶ *Math. vet.*, p. 249, l. 16.

¹³⁷ *Math. vet.*, p. 249, l. 5 (en remontant).

¹³⁸ *Math. vet.*, p. 248, l. 1-2.

¹³⁹ *Math. vet.*, p. 245, l. 34-37, et p. 247, l. 7 (en remontant) : Τῷ δὲ ἄξονι συμφυεῖς ἔσλωσαν δύο τροχοὶ ἴσοι, κ. τ. λ.

¹⁴⁰ *Math. vet.*, p. 247, l. 6 (en remontant).

στροφὰς ἢ κίνησιν ποιεῖσθαι, ταῦτα εὐτορνά τ' ἀκριβῶς καὶ περὶ ἃ κινεῖται λεία καὶ μὴ τραχέα ὑπάρχειν, οἷα οἱ μὲν τροχοί, περὶ κνώδακας σιδηροὺς ἐμβεβηκότας εἰς ἐμπυελίδας σιδηράς¹⁴¹.

5° Enfin, les axes secondaires du mouvement des personnages automatiques doivent également pivoter dans des barillets; mais alors ces pivots sont en bronze graissé d'huile, afin de demeurer parfaitement mobiles dans tous les sens, avec le moins de frottement possible; sans cela, aucun détail du programme ne s'exécuterait à propos : Τα δὲ ζώδια περὶ ἄξονας χαλκοὺς ἐμβεβηκότας εἰς χωνικίδας χαλκὰς συνεσμηρισμένας αὐτοῖς· καὶ ἔλαιον δὲ παραχέειν δεήσει εἰς ταῦτα, ὅπως κατὰ πάντα τρόπον εὐκύλιστα πάντα ὑπάρχει, καὶ μηδὲν παρὰ τοῦτο σφίγμα γένηται· εἰ δὲ μὴ, οὐκ ἔσται τῶν προκειμένων κατὰ λόγον οὐδέν¹⁴².

68. *CONTREPOIDS MOTEUR.* — Cela posé, soit une bobine, ἐξελίκτρα¹⁴³, calée sur l'essieu moteur à mi-distance des deux roues, et autour de laquelle s'enroule le cordon destiné à transmettre à l'essieu l'effort du contrepoids. Cette bobine est munie, en un point convenable de sa circonférence, d'un bouton saillant, auquel s'accroche le cordon par une simple boucle, facile à séparer du bouton lorsque le moment sera venu. A partir de la boucle, le cordon s'enroule autour de la bobine un certain nombre de fois. Si donc, avec la main, on tire horizontalement le cordon, il entraîne simultanément la bobine, l'essieu et les roues; et ainsi le chariot se trouve déplacé dans le sens de l'effort appliqué au cordon. Bientôt ce-

¹⁴¹ *Math. vet.*, p. 245, l. 2 et suiv.

¹⁴² *Math. vet.*, p. 245, l. 6-11.

¹⁴³ Ἐξελίκτρα, bobine. La désinence τρα indique la forme rectiligne de l'objet; le radical ἐλιξ indique l'enroulement ou le

circuit du cordon en hélice autour de la bobine; enfin ἐξ correspond à l'idée de séparation. L'ἐξελίκτρα est, littéralement, un dévidoir; une bobine.

lui-ci, graduellement déroulé, n'est plus relié à la bobine que par sa boucle extrême, qui alors se sépare librement du bouton et laisse au repos le chariot. En effet, dit l'auteur, « le mouvement commence par la tension du cordon et il cesse aussitôt que la boucle abandonne, en tombant, le bouton encastré sur l'arbre automatique: ἀρχὴ δὲ κινήσεως ἐστὶ τάσις σπάρτου, κινήσεως δὲ σπάσις ἀπόλυσις σπάρτου, ἐκπεσοῦσης τῆς ἀγκύλης ἀπὸ τοῦ τύλου τοῦ ἐν τῷ κινουμένῳ ὀργάνῳ¹⁴⁴. »

69. Maintenant, au lieu d'agir avec la main sur le cordon moteur de la bobine, appliquons-y l'effort d'un contrepoids; au moyen d'une poulie de renvoi fixée sous le plafond du caisson, et sur laquelle le cordon montera s'enrouler, pour redescendre ensuite au contrepoids. Évidemment celui-ci entraînera le chariot jusqu'à ce que le cordon se sépare de la bobine, à moins qu'auparavant le contrepoids lui-même ne se trouve arrêté, dans sa descente, par le fond du caisson ou par la surface du sol. Dans une machine de ce genre, le parcours du chariot est d'une longueur connue d'avance, qui sert à calculer celle de la corde. Il reste donc à régler la vitesse de descente du contrepoids, de telle sorte qu'elle limite son parcours total aux dimensions disponibles pendant la marche du chariot. En effet, le contrepoids ne peut se mouvoir que dans l'intérieur du caisson, où il doit demeurer invisible.

70. Pour réduire le volume de ce contrepoids, on le fabrique en plomb, d'un poids total calculé sur l'ensemble des résistances à vaincre, quantité facile à déterminer par l'expérience. « Le contrepoids, dit Héron, est logé dans un tuyau carré vertical, placé au centre du caisson: σύριγγος ἐπικειμένης τετραγώνου πρὸς ὀρθὰς κατὰ μέσον τὸ πλωθίον¹⁴⁵. » —

¹⁴⁴ *Math. vet.*, p. 245, ligne dernière, et p. 246, l. 1 à 3. — ¹⁴⁵ *Math. vet.*, p. 248, l. 5.

« Le contrepoids, dit ailleurs Héron, s'ajuste à la section du
 « tuyau, de manière à pouvoir y descendre aisément : ἡ δὲ λεία
 « ἐστὶν ἐν τινι σύριγγι ἀρμοστώσ και εὐλύτως δυναμένη κατα-
 « βάλλειν εἰς αὐτήν ¹⁴⁶. » — A l'intérieur du tuyau, le contrepoids
 « repose, dans les caissons roulants, sur un lit de grains de millet
 « ou de sénévé qui sont à la fois légers et glissants; et, dans les
 « caissons fixes, sur un lit de sable sec : ἐν δὲ τῇ σύριγγι, ἐπὶ μὲν
 « τῶν ὑπαγόντων, ἢ κέγχρος ἢ νάπυ ἐμβάλλεται, διὰ τὸ κοῦφά
 « τε ἀμφοτέρα εἶναι και ὀλίσιηρα· ἐν δὲ τοῖς στατοῖς, ἄμμος
 « ξηρά ἐμβάλλεται ¹⁴⁷. — Enfin, on perce au fond du tuyau un
 « trou de grandeur convenable, pouvant s'ouvrir et se fermer
 « au moyen d'une petite vanne commandée par un cordon dont
 « l'extrémité sortira du caisson par un orifice à portée de l'opé-
 « rateur qui, lorsqu'il voudra mettre en mouvement le chariot,
 « saisira avec précision le cordon et ouvrira la petite vanne. Le
 « millet, s'écoulant alors doucement par le fond du caisson, en-
 « traînera le chariot : τρυπήσομεν δὲ τὸν πυθμένα τῆς σύριγγος
 « συμμέτρῳ τρυπήματι, ὃ κλειθρίῳ ἀνοιχθήσεται τε και κλει-
 « σθήσεται, ἐκδεθὲν σπάρτῳ ἧς τὸ ἄκρον ἐκλὸς διὰ τρυπήματος
 « φανερόν ἡμῖν εἶσται ὅπως, ὅταν βουλώμεθα κινεῖσθαι τὸ πλι-
 « θίον, ἐπιλαμβανόμενοι τῆς σπάρτου οὐ λεληθότως ἀνοίξωμεν
 « τὸ κλειθρίον· και οὕτω, τῆς κέγχρου ρεούσης ἡμέρα εἰς τὴν
 « ὑποκειμένην βάσιν, κινεῖ τὸ πλιθίον ¹⁴⁸. »

71. Cet ingénieux moyen de ralentir à volonté et de rendre uniforme le mouvement produit par une force puissante a reçu, de nos jours, une remarquable application au *décintrement des voûtes en maçonnerie* ¹⁴⁹. Le procédé consiste à asseoir

¹⁴⁶ *Math. vet.*, p. 245, l. 6 (en remon- tant).

¹⁴⁷ *Math. vet.*, p. 245, l. 7 (en remon- tant).

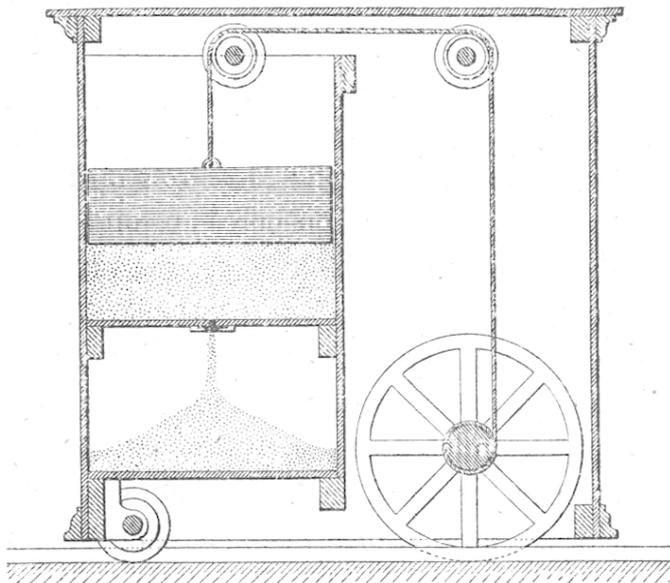
¹⁴⁸ *Math. vet.*, p. 251, l. 25 à 37.

¹⁴⁹ Cette méthode de décintrement des voûtes est due à feu M. Beaudemoulin, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées.

d'abord le cintre d'une grande voûte sur de fortes semelles horizontales établies près des naissances et sur lesquelles

FIGURE 1.

Contrepoids moteur du théâtre roulant; coupe verticale parallèle aux roues du chariot.



s'appuie le pied de chaque arbalétrier. Sous chaque ferme, la semelle repose sur un cylindre en bois, debout, plongeant par la base dans une *trémie* ou boîte cylindrique en tôle, dont le diamètre excède à peine celui du bloc de bois. La boîte est remplie de sable sec et pourvue à sa base d'un orifice fermé

Voir le *Cours de construction des ponts et viaducs en maçonneries*, professé à l'école des Ponts et Chaussées par M. R. Morandière, inspecteur général (Paris, 1874, petit in-fol.); premier fasc., p. 190-191, et troisième fasc., p. 489. — C'est aux ponts de la Creuse et d'Auzon (chemin de fer de Tours à Poitiers) que M. Beaudemoulin appliqua, en 1847, son ingénieux procédé, où il employa d'abord le sable dans

des sacs en forte toile. — Cf. *Annales des Ponts et Chaussées*, 1849, 2^e semestre, p. 129, notice par M. Croizette-Desnoyers; 1854, 1856, 1857 et 1859, notices par M. Beaudemoulin; *Mémoires de la Société des ingénieurs civils*, 1863 et 1874; *Annales du Conservatoire des Arts et Métiers*, 1870; *Theory, practice and architecture of bridges*, 2^e partie, pl. XIX et XX.

par une petite vanne. Pendant la construction de la voûte, le sable incompressible fournit au cintre un solide plan d'appui. Mais, dans le *décintrement*, où il s'agit d'isoler, subitement pour ainsi dire, les maçonneries de tout support, afin que chaque voussoir se fixe promptement dans sa position d'équilibre, on voit combien les trémies à sable sont propres à obtenir ce résultat. Près de chacune d'elles, à un signal donné, un ouvrier fait jouer la vanne et, avec une broche de fer, détermine et règle l'écoulement du sable, jusqu'à ce que le cintre soit complètement séparé de la voûte. Par ce moyen, le tassement de la clef devient pratiquement minimum et se réduit à quelques millimètres. Or le principe du procédé ci-dessus est évidemment d'origine antique.

72. *MOUVEMENTS GÉNÉRAUX DU THÉÂTRE ROULANT.* — On a vu comment, à l'aide d'un contrepoids bien réglé, Héron faisait rouler son *chariot-théâtre*. Avec de menues variantes, le même moteur détermine les divers mouvements secondaires du mécanisme scénique; essayons de les mettre en lumière.

73. Le jeu du chariot roulant comprend trois phases distinctes, savoir :

1° Au début, le chariot, « installé sur une surface de roulement convenable, est abandonné à lui-même et se met en marche spontanément pour s'arrêter au bout d'un certain parcours : *τεθέντος τοῦ αὐτομάτου ἐπί τινα τόπον καὶ ἀποσίαντων, μετ' οὐ πολὺν χρόνον ἐπάξει τὸ αὐτόματον ἐπί τινα ὠρισμένον τόπον* ¹⁵⁰. »

2° Aussitôt commence la représentation proprement dite, l'*Apothéose de Bacchus*, dont nous avons plus haut détaillé le programme ¹⁵¹.

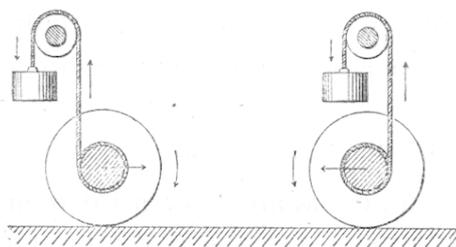
¹⁵⁰ *Math. vet.*, p. 247, l. 3-5 — ¹⁵¹ *Math. vet.*, p. 247, l. 4-22. Voir plus haut, n° 44.

3° Les jeux de scène ayant pris fin, « le théâtre revient de lui-même à sa station initiale, et ainsi se termine l'exhibition « automatique : καὶ πάλιν, σταθεισῶν αὐτῶν (τῶν βακχῶν), τὸ αὐτόματον ἀναχωρήσει εἰς τὸν ἐξ ἀρχῆς τόπον, καὶ οὕτω « τέλος ἔξει ἢ ἐπίδειξις ¹⁵². »

74. VA-ET-VIENT DU CHARIOT. — Le théâtre mobile effectue donc spontanément deux mouvements inverses, πορείαν καὶ ἀποπορείαν, un aller et retour ou va-et-vient ¹⁵³. Entre ces deux mouvements, il stationne devant le public jusqu'à la fin de la représentation scénique. La descente totale du contrepoids moteur se trouve donc ainsi répartie en trois périodes distinctes. Nous avons décrit son mode d'action sur les roues au départ : expliquons maintenant comment, au bout d'un temps d'arrêt déterminé, le chariot effectuera lui-même son retour.

FIGURE 2.

Roulement, aller et retour, à l'aide d'un seul contrepoids.



75. Évidemment, le sens de la poussée du chariot dépend du côté par où la bobine reçoit le brin du cordon qui la relie à la poulie de renvoi supérieure. Elle peut recevoir le cordon vers l'avant ou vers l'arrière du chariot : dans chaque cas, celui-ci

¹⁵² *Math. vet.*, p. 247, l. 22 à 24.

¹⁵³ *Math. vet.*, p. 247, l. 33; p. 248, l. 15-16 et l. 7-9 (en remontant); p. 249, l. 2; p. 255, l. 12 et 24; p. 262, l. 4. —

A la p. 261, l. 5 (en remontant), et à la p. 262, l. 4, l'auteur emploie ἐπιπορεία pour πορεία.

se déplacera à l'opposite du côté où le cordon rejoint la bobine. Cela résulte clairement de la figure 2 ci-dessus, qui représente par des flèches, dans les deux hypothèses, les directions simultanées des efforts de traction et de la translation du chariot.

76. Le va-et-vient du chariot pourra donc s'effectuer de la manière suivante :

Au bouton en saillie sur la bobine conjuguée à l'essieu moteur, supposons que l'on ait accroché, chacun par une boucle, deux cordons distincts pouvant, l'un après l'autre et aux moments convenables, se séparer librement du bouton. Supposons, en outre, que ces deux cordons soient enroulés sur la bobine, en sens inverse l'un de l'autre, avant d'aller rejoindre la poulie qui les renvoie au contrepoids. L'un d'eux commandera évidemment l'aller, et l'autre le retour du chariot. Et comme le cordon d'aller doit, le premier, cesser d'agir en se séparant de la bobine, il est clair que sa boucle d'attache au bouton doit être *superposée* à celle du cordon de retour. A quelles conditions les deux cordons doivent-ils satisfaire ensuite ?

77. A la fin du mouvement d'aller, lorsque le premier cordon, entièrement dévidé, abandonne la bobine, le second, au contraire, s'y trouve enroulé d'autant de tours que l'autre en avait avant le départ. Inversement, à l'instant initial, le premier cordon était totalement enroulé autour de la bobine, tandis que le second n'y était relié encore que par sa boucle. C'est ce qui résulte du passage suivant : « Ἐπειληθείσης γὰρ « τῆς σπάρτου περὶ τὴν ἐξελίξιραν ἐπὶ τι μέρος (dans un certain sens), περιτεθεῖσα [ἄλλη] περὶ τὸν τύλον τὰναντία ἐπει- « λείσθω τῇ πρότερον περὶ τὴν ἐξελίξιραν, εἴτ' ἀποδεδόςθω « ὁμοίως εἰς τὴν λείαν, κρῖκου συνεχομένου αὐτῇ¹⁵⁴. »

¹⁵⁴ Math. vet., p. 248, l. 16 à 20.

78. Ainsi, au *départ* du chariot, le cordon de *retour* doit être totalement *déroulé* et, durant le premier trajet, il *s'enroule* autour de la bobine d'une quantité égale au *dévidement* du cordon inverse. A ce point de vue, les *longueurs* des deux brins seraient donc *identiques*. Mais il faut tenir compte ici d'une nécessité particulière. A longueur égale, en effet, le cordon de *retour* succéderait *immédiatement* au premier; et le chariot, à peine arrivé à l'endroit où il doit stationner pour l'exhibition du sujet scénique, reviendrait subitement *en arrière*¹⁵⁵. Il faut donc, par le calcul ou par une expérience directe, assigner au cordon de *retour* un excédent de longueur par rapport au premier, en mesurant cet excédent sur la quantité dont le contrepoids descendra pendant la représentation proprement dite. Héron lui-même indique cette précaution indispensable : « Ἐὰν δὲ βουλώμεθα πορευθὲν τὸ πλινθίου σῆναι ἐπὶ τινα τόπον, καὶ οὕτω τὴν ἀποπορείαν ποιήσασθαι, ἐπειλήσαντες τὴν σπάρτον καὶ περιβάλλοντες περὶ τὸν τύλον, οὐκ εὐθέως τάναντία ἐπειλησόμεθα, ἀλλὰ μηρυμάτιον ποιήσαντες καὶ προσκωλύσαντες ἐπειλήσομεν ἐπὶ τὴν ἐξελίκτραν¹⁵⁶. »

79. JEUX DE SCÈNE DU THÉÂTRE ROULANT. — Le *va-et-vient* du chariot est donc obtenu en faisant tourner d'un certain nombre de tours, à l'aide du contrepoids vertical, l'essieu horizontal des roues motrices, d'abord en un certain sens, puis, après un arrêt plus ou moins long, de la même quantité en

¹⁵⁵ *Math. vet.*, p. 248, l. 20-24 : « Παντὶ ὅν καταφερομένη ἢ λεία ἀπειλήσει τὴν πρῶτην ἐπειλήσιν, καὶ τὸ πλινθίου πορευθήσεται. Ἐἴτα, ἀποσπᾶσα ἀπὸ τοῦ τύλου, εἰς τάναντία ἐπιστρέψει τοὺς τροχούς, καὶ οὕτως ἔσται ἡ ἀποπορεία τοῦ πλινθίου. »

¹⁵⁶ *Math. vet.*, p. 248, l. 24-30. C'est

pour empêcher l'excédent de longueur du second brin de demeurer *flottant* et de se mêler aux autres cordons, que l'auteur prescrit d'en former « un *petit écheveau*, *μηρυμάτιον*, maintenu appliqué contre la « bobine, *προσκωλύσαντες*... ἐπὶ τὴν ἐξε-
« *λίκτραν*. »

sens inverse. Or, évidemment, un arbre vertical, un pivot par exemple, pourrait recevoir également, par le moyen qui précède, un *va-et-vient* identique. La bobine de ce pivot serait alors verticale et son cordon moteur irait rejoindre horizontalement la poulie de renvoi au contrepoids. On obtiendrait ainsi un pivot à oscillation intermittente, dont le mouvement angulaire pourrait se limiter à un *demi-tour*. C'est le cas du jeu des personnages automatiques de l'*Apothéose de Bacchus*.

80. Concevons, en effet, un pivot vertical dressé dans le soubassement du *théâtre mobile* et relié par son prolongement, invisible au-dessus de la scène, avec les deux personnages de *Bacchus* et de *la Victoire*, de manière à leur communiquer son propre mouvement. Si ce pivot fait sur lui-même *deux demi-tours inverses*, avec repos intermédiaire, on voit comment s'accompliront, à point nommé, les deux évolutions intermittentes assignées par l'auteur aux personnages ci-dessus.

Un second pivot semblable, ou plutôt le même pivot, commandé par des cordons de longueurs appropriées aux espaces de temps où leur neutralité est nécessaire, déterminera de même la double *ronde des bacchantes*.

81. Quant aux phénomènes *statiques* secondaires, tels que l'allumage successif des deux autels, l'écoulement du lait et du vin épanchés par le dieu, le bruit des cymbales et tambours, ils se produisent également, au moment opportun, par le jeu du contrepoids moteur appliqué à des cordons de longueurs graduées, mais dont la fonction se réduit à ouvrir quelques orifices, en agissant par traction sur les vannes ou soupapes à glissières qui les maintenaient fermés. A l'instant convenable, des cordons inverses ferment de nouveau ces orifices.

82. Sur les autels décrits plus haut, de menus copeaux ont

été préalablement entassés. Le corps de l'autel est métallique et, dans son intérieur, est cachée une petite lampe, séparée des copeaux par une lamelle de métal, qu'une chaînette écarte à l'instant voulu. La flamme, traversant l'orifice, se communique ainsi aux copeaux ¹⁵⁷.

83. De même, le lait et le vin répandus, à deux reprises successives, par le thyrses et par la coupe de Bacchus, proviennent d'un double réservoir caché sous le comble de l'édicule, en contre-haut des orifices d'épanchement. Ceux-ci communiquent chacun avec l'une des moitiés du réservoir par deux tubes, logés dans les colonnes du petit édifice, recourbés sous le plancher de la scène, puis remontant jusqu'aux mains de Bacchus. Une clef, *κλεις*, adaptée à une *douille* obturatrice, *ἐπιτόνιον*, et manœuvrée par des cordons de commande, ouvre et ferme tour à tour le passage aux deux liquides, dont le jet se produit en vertu du principe des *vases communicants* ¹⁵⁸.

84. Quant au bruit des tambours et cymbales qui, à deux reprises également, accompagne la ronde des bacchantes, il résulte, selon l'auteur, de la chute de grains de plomb renfermés dans une boîte invisible et munie d'une vanne automatique, sur un tambourin incliné, d'où ils rebondissent contre de petites cymbales à l'intérieur du soubassement du chariot.

¹⁵⁷ *Math. vet.*, p. 255, l. 16-26 : « Ἐστὼ
« βωμὸς ἐκ λεπίδων χαλκῶν ἢ σιδηρῶν πε-
« ποιημένος... τρύπημα ἔχων ἐν μέσῳ τῶ
« ἐπιπύρῳ... ὑπὸ δὲ τοῦτο λεπίδιον... ἐκ
« δὲ τούτου ἀλυσειδίων, ἀποδεδεμένον περὶ
« ἄξονιον ἐντὸς τοῦ βωμοῦ κείμενον καὶ εὐ-
« λύτως στρεφόμενον· Ἐν δὲ τῷ ἄξονίῳ ἀπο-
« δεδόσθω εἰς τὴν λείαν σπάρτος· αὕτη δὲ,
« μετὰ τὴν πορείαν ταθεῖσα ὑπὸ τῆς λείας,
« ἐπιστρέψει τὸ ἄξονιον καὶ παραλλάξ τὸ
« λεπίδιον· καὶ τῆς ἀγκύλης ἐκπεσοῦσης ἀπὸ

« τοῦ τύλου, τὰ ἐξῆς ἐπιτελεσθήσεται. » En effet, chaque autel ne s'allumant qu'une fois, il faut ici que le cordon moteur de la lame obturatrice ne puisse plus fonctionner dans la suite. Au contraire, le vin et le lait sont épanchés à deux reprises différentes; les orifices du thyrses et de la coupe doivent donc se refermer après la première libation.

¹⁵⁸ *Math. vet.*, p. 256, l. 8, à p. 257, l. 6.

Ici encore, la vanne est ouverte et refermée deux fois : ou bien, comme l'indique Héron, la boîte aux grains de plomb peut être divisée en deux chambres munies chacune d'une vanne séparée : « Ἐν τῇ κάτω βάσει ἐν ἣ εἰσὶ καὶ οἱ τροχοὶ, ἀγγεῖον « τίθεται ἔχον σφαιρία μολιβᾶ, συρρέοντα εἰς τὸν πυθμένα. Ἐν « δὲ τῷ πυθμένι τρήμα γίνεταί, εὐλύτως δυνάμενον δέξασθαι τὰ « σφαιρία, κλειθρίον ἔχον ἠνοιγμένον ὑπὸ τῆς σπάρτου, ὅταν « δεήσει. Ὑπόκειται δὲ τῷ τρήματι τυμπάνιον ἐπικεκλιμένον, καὶ « τούτῳ ἐξήφθω κυμβάλιον. Ἐκπίπτοντα οὖν τὰ σφαιρία κρού- « σει πρῶτον τὸ τυμπάνιον καὶ, ἐκ τούτου ἀποπίπτοντα εἰς « τὸ κυμβάλιον, τὸν ἦχον ἀποτελέσει. Δύναται δὲ, μέσον διά- « φραγμα λαβὸν, τὸ ἀγγεῖον δύο χώρας ποιῆσαι, ὥσ' ἂν ἐκα- « τέρα εἶναι σφαιρία· τὰ μὲν ἐν τῇ μίᾳ χώρᾳ τὸν πρῶτον ἦχον « ἀποτελεῖ, τὰ δ' ἐν τῇ ἑτέρᾳ τὸν ἐξῆς, κλειθρίου ὁμοίως ἀνοιχ- « θέντος ¹⁵⁹. »

85. Enfin les couronnes et guirlandes qui, dans l'*Apothéose de Bacchus*, apparaissent tout à coup sur les quatre faces du soubassement de la scène, y ont été cachées d'avance entre les deux parois qui règnent autour du soubassement. L'espace ainsi ménagé aux couronnes est fermé en dessous, le long de chaque face, par une trappe horizontale, pivotant autour de charnières qui la relie à la paroi interne du soubassement, mais maintenue provisoirement fixe au moyen d'un *loqueteau*. Les couronnes sont attachées au sommet de leur compartiment par des cordons qui les laisseraient tomber au niveau du socle, si elles n'étaient pas soutenues par les trappes. Au moment voulu, le loqueteau, *κόραξ*, dont la queue est commandée par un cordon spécial, cesse de caler la trappe qui se rabat verticalement autour de ses charnières, donnant passage aux

¹⁵⁹ *Math. vet.*, p. 258, l. 2 à 17. — A la ligne 4 de cette citation, *ἠνοιγμένον* rectifie *ἀνοίγμενον* (Codd. et Thévenot). On pourrait lire aussi *ἀνοίγμενον*.

festons et couronnes, que de petites masses de plomb entraînent avec toute la vivacité nécessaire. Ces détails sont encore très nettement expliqués par l'auteur¹⁶⁰.

86. *QUALITÉS REQUISES POUR LES CORDONS.* — Voici, d'après Héron d'Alexandrie, diverses observations sur les conditions de l'emploi des cordons automatiques :

« 1° Les mouvements qui font suite au premier trajet sont
« produits par la totalité des cordons qui, accrochés par des
« boucles aux pièces à faire mouvoir, vont de là rejoindre le
« contrepoids moteur : αἱ δ' ἐκ τῆς πορείας κινήσεις γίνονται,
« πασῶν τῶν σπάρτων προσηγκυλωμένων μὲν τοῖς κινουμένοις
« ὀργάνοις, ἀποδεδεμένων δ' εἰς τὴν λείαν¹⁶¹. »

« 2° Tous les cordons tirés par le contrepoids se meuvent de
« même vitesse, mais ils ne produisent pas des déplacements
« définitifs égaux, parce qu'ils s'enroulent sur des pièces de
« diamètres différents, les unes plus grosses, les autres plus
« minces : αἱ δ' ὑπὸ τῆς λείας ἐλκόμεναι σπάρτοι παῖσαι ἰσοτα-
« χῶς μὲν ἔλκονται, οὐκ ἰσοταχεῖς δὲ τὰς κινήσεις ἐμποιοῦνται,

¹⁶⁰ *Math. vet.*, p. 258, l. 18, à p. 259, l. 12 : « Νοεῖσθω τὸ θωρακίον, τὸ ἐπικείμενον ἐν τῷ τετραστίλῳ. . . ἔχον ἐντὸς ἕτερον θωρακίον, ὥστε τὴν μεταξύ τῶν δύο θωρακίων χάραν κενὴν ἐκ τοῦ κάτω μέρους ὑπάρχειν. Γένηται δὲ πλέγμα ἐκ σιφάνων τετραγώνων πλοκῆς, οἷ' ἑὰ τις βούληται, καὶ πρὸς τὴν ἀψιν εὐαρμόσιως, καὶ τοῦτο σφυγὲν ἐγκρύπληται εἰς τὸν εἰρημένον μεταξύ τῶν θωρακίων τόπον, τὰς ἄνω ἀρχὰς ἐξημμένας ἔχον ἐκ τοῦ θωρακίου. Καὶ ἵνα αὐτόματον μὴ καταφέρηται, στανιδιον ἐπίμηκες ἀρμοζόμενον τῷ μεταξύ τῶν θωρακίων τόπῳ, καθ' ἐκάστην πλευρὰν τοῦ θωρακίου γίνεται, ὥστ' ἐπιτωμάσαι τὸ πλέγμα καὶ συνέχειν εἰς τὸ ἄνω μέρος. »

« ἵνα δὲ μὴ αὐτόματα τὰ στανιδία ἀποπίπῃ, ἐκ τῆς μιᾶς πλευρᾶς (τῆς εἰς τὸ ἐντὸς τοῦ θωρακίου μέρος) στροφωμάτια εὐλύτα λαμβάνει ἵνα, ὅταν ἐπιτωμασθῇ ἐκ τοῦ ἑτέρου μέρους, ἐπιστρέψῃ κέρακι κατέχῃται, ὥστε μὴ ἀνοίγεσθαι. Ἐκ δὲ τοῦ ἑτέρου μέρους τοῦ κέρακος, ἀγκύλη σπάρτου περιτίθεται ἥτις, ταθείσης τῆς σπάρτου καὶ τοῦ κέρακος ἐπιστραφέντος, ἀποπίπτει. Καὶ οὕτω πλέγμα καθίσταται· ἕξει δὲ τὸ πλέγμα εἰς τὰ κάτω μέρη βαρύλλια μολιβαῖα ἐκδεδεμένα, πρὸς τὸ ταχέως καταφείρεσθαι. »

¹⁶¹ *Math. vet.*, p. 245, l. 11 (en remontant).

« διὰ τὸ μὴ περὶ ὅμοια ὄργανα αὐτὰς περιειλεῖσθαι, ἀλλ' ἅς μὲν
« περὶ μείζονας κύκλους, ἅς δὲ περὶ ἐλάσσονας ¹⁶². »

« 3° Il faut, en outre, que les cordons des pièces qui ne
« jouent pas simultanément ne soient jamais tendus en même
« temps. Ceux des pièces qui fonctionnent les dernières auront
« donc des *excédents de longueur* (χαλάσματα, portions relâchées,
« non tendues) que l'on enroulera en écheveaux (μηρύματα δεῖ
« ποιεῖν) collés à la cire, en un point convenable de l'intérieur
« du caisson, de manière que le contrepoids, agissant sur ces
« écheveaux, tende doucement la corde. Il faut encore veiller à
« ce que chaque cordon s'adapte bien à la pièce même qu'il doit
« mouvoir et ne s'y enroule jamais à gauche. Une seule substi-
« tution de pièce, un seul enroulement à gauche, paralysera le
« reste du mécanisme ¹⁶³. »

« 4° Il faut d'ailleurs que les cordons employés pour les au-
« tomates ne puissent s'allonger ni se raccourcir, mais qu'ils
« conservent indéfiniment leurs longueurs primitives. Cela s'ob-
« tient en les attachant d'abord à un clou, puis, après les avoir
« étirés avec soin, en les laissant libres quelques instants, pour
« les étirer de nouveau. Cela fait à plusieurs reprises, on les
« plonge dans un bain de cire et de résine ¹⁶⁴. Mieux encore, il
« convient de suspendre au cordon un poids que l'on y laisse
« longtemps appliqué. Après cette épreuve, le cordon restera,
« ou peu s'en faut, inextensible. D'ailleurs, en démontant l'au-
« tomate, on peut toujours réduire le cordon trop allongé à la
« dimension normale. Enfin, il faut éviter l'emploi des *tendons*
« ou *nerfs*, dont les fibres se dilatent ou se contractent, suivant
« l'état de l'air ambiant, κατὰ τὴν τοῦ ἀέρος περιστάσιν ¹⁶⁵. »

¹⁶² *Math. vet.*, p. 246, l. 3 à 7.

du texte grec joint à notre traduction.

¹⁶³ *Math. vet.*, p. 246, l. 7 à 18.

¹⁶⁵ *Math. vet.*, p. 245, l. 11 à 33.

¹⁶⁴ Voir la note *n* du chapitre *v* (n° 145)

87. *VARIANTE DE TRÉMIE POUR LE CONTREPOIDS MOTEUR.* — Le livre des Ἰπάγοντα Αὐτόματα se termine par la description d'une variante ayant pour objet de maintenir, dans la trémie du contrepoids, le faisceau des cordons de commande du va-et-vient du chariot, séparé de celui des jeux de scène intermédiaires. Par une double cloison verticale, Héron divise la trémie en trois compartiments. Celui du milieu donne passage aux deux faisceaux montants des cordons de manœuvre, qui se séparent vers le haut du soubassement pour aller chacun rejoindre, dans l'un des compartiments latéraux, le contrepoids spécial destiné à le faire mouvoir. Il y a donc ainsi deux contrepoids distincts, reposant chacun sur un lit de grain indépendant, dans une trémie qui se vide à volonté par un orifice pratiqué au fond et fermé par une petite vanne à glissières horizontales : « Ἐκατέρω δὲ κλειθρίον γεγονέτω δυνάμενον εὐκόπως παράγεσθαι. » On obtient ainsi, séparément, les trois mouvements généraux de l'Ἰπάγον Αὐτόματων, savoir : l'arrivée du chariot en scène, la représentation, la retraite du théâtre roulant¹⁶⁶.

CHAPITRE II.

MÉCANISME DES AUTOMATES À THÉÂTRE FIXE.

88. Le principe du contrepoids moteur, à descente réglée, étudié précédemment pour les *Automates à théâtre mobile*, s'applique encore mieux au *théâtre fixe*. Mais ce dernier système présente, dans ses combinaisons secondaires, quelques solutions étrangères au *théâtre roulant*, et dont le mécanisme, pour être bien compris, réclame un commentaire particulier. Précédant la traduction du second livre des Αὐτοματοποιικά, ce

¹⁶⁶ *Math. vet.*, p. 261, l. 26, à p. 262, fin.

commentaire préparera le lecteur à la juste interprétation de plusieurs passages qui, dans le texte original, n'ont pas toute la clarté nécessaire.

89. On a vu plus haut¹⁶⁷ que le drame de *Nauplius*, type de sujet scénique des *Στατὰ Αὐτόματα*, est divisé en cinq actes séparés entre eux par des changements de décor à huis clos, formant de véritables entr'actes. On a vu également que les actes successifs concourent à l'unité dramatique de la représentation. Ici encore, le moteur est un contrepoids; mais la suppression de l'appareil roulant a permis de l'aménager dans des conditions meilleures. La hauteur disponible pour la descente du contrepoids, le volume total du grain régulateur de cette descente, et par suite la durée même de ce mouvement sont notablement augmentés. En outre, les légers grains de millet, nécessaires dans le théâtre *mobile*, où il importe de ménager le poids roulant, sont ici remplacés par du sable sec, matière plus économique et plus durable que le grain. Héron lui-même recommande cette substitution : « Ἐν δὲ τῇ σύριγγι, ἐπὶ μὲν τῶν Ὑπαγόντων ἢ κέγχρος ἢ νάπυ ἐμβάλλεται, διὰ τὸ κοῦφά τε ἀμφοτέρω εἶναι καὶ ὀλίγηρα· ἐν δὲ τοῖς Στατὰ τοῖς ἄμμος ξηρὰ ἐμβάλλεται¹⁶⁸. »

90. *CHANTIER NAVAL*. — Cela posé, abordons l'examen successif des divers organes automatiques du drame de *Nauplius*.

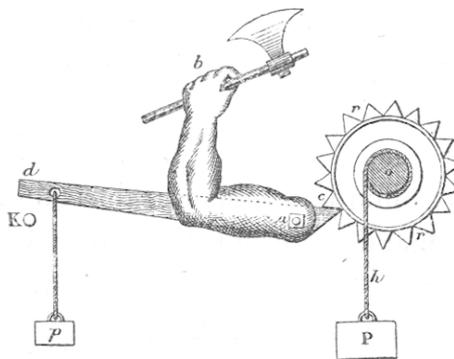
Au premier acte, la scène représente le *chantier naval*, où des ouvriers grecs construisent la flotte qui, de Troie, les ramènera dans leur patrie. Au nombre de douze, distribués sur trois rangs et peints sur le tableau du fond de la scène, dans les attitudes correspondant à leurs diverses mains-d'œuvre, les uns travaillent le bois, à la scie ou à la hache; les autres

¹⁶⁷ Voir n° 35 du mémoire. — ¹⁶⁸ *Math vet.*, p. 245, l. 7 (en remontant).

forgent le fer; d'autres font jouer la tarière ou le trépan; tous ont le *bras droit mobile*, armé d'un outil, qu'ils manœuvrent à coups redoublés. Pour chaque ouvrier, il faut donc employer un mécanisme qui fasse osciller son bras droit. Celui que décrit Héron d'Alexandrie est aussi simple que clairement expliqué au chapitre iv des *Στατὰ Αὐτόματα*¹⁶⁹. Mais il y est question d'un petit levier ou *battant*, appelé *ὑσπλήγγιον*, dont le nom mérite une attention spéciale.

FIGURE 3.

Mécanisme des outils en mouvement dans le chantier naval.



91. La figure 3 ci-dessus représente ce *battant cd*, oscillant et faisant osciller le bras *ab* autour du pivot *a*, par le jeu continu d'une roue à rochet *r*, dont les dents successives, en s'appuyant sur le talon *ac* du battant, soulèvent son bras de levier opposé *ad*, qui retombe ensuite, sous l'effort d'un petit contrepois *p*, contre une *pièce d'arrêt* ou *cheville* fixe K. La roue à rochet *r* est mue par le contrepois général P, dont le cordon *h* s'enroule plusieurs fois autour de l'arbre *o* de la roue.

¹⁶⁹ Voir plus loin, n° 144.

Le battant *cd* est donc un simple levier, à oscillations répétées et rapides. D'où lui vient le nom de *ὑσπλήγγιον*, diminutif de *ὑσπληγξ*, qui signifie *fouet à porc*, cōmme *βούπληγξ* signifie *fouet à bœuf*?

92. Au sujet du mode de fabrication des cordons moteurs, Héron d'Alexandrie défend l'emploi des *tendons* ou autres *fibres élastiques* : « *Νευρίνω δ' οὐδένι χρῆσθαι, εἰ μὴ ἄρα ὅταν δέη ὑσπληγγι χρῆσασθαι.* » Il ajoute aussitôt : « *Ὁ δ' ὑσπληγξ ἔστω, καθάπερ ἐν τοῖς καταπέλταις, ὁ ἄξων κατατεταγμένος ἐν τῷ ἡμιτονίῳ, ὡς ἐξῆς ἔσται δῆλον*¹⁷⁰. *πάντα δὲ ταῦτα τὰ Ἰπάγοντα τὴν ἀρχὴν λαμβάνει τῆς κινήσεως δι' ὑσπληγγος ἢ λείας μολισῆς*¹⁷¹. »

93. Évidemment l'*ὑσπλήγγιον* décrit par Héron, à propos du chantier naval grec, est dépourvu de tout cordon agissant par élasticité de torsion, à l'instar de ceux d'une catapulte. Il fonctionne par l'effet d'un contrepoids. Mais son nom prouve que, à l'origine, ce levier était en tout semblable au battant d'une catapulte, serré par le talon dans un faisceau de fibres tordues, comme le taquet d'une scie à main entre les brins de la cordelette de bandage. Ce faisceau lui fournissait à la fois son point d'appui et son ressort. Dans les automates, peut-être observa-t-on, plus tard, que l'*ὑσπλήγγιον* à torsion perdait promptement de sa vigueur et qu'il était plus sûr d'en produire le battement à l'aide d'un contrepoids. Le mécanisme

¹⁷⁰ La leçon *ἔσται δῆλον* est fournie par les mss. P₃, P₇. Les mss. P₁, P₄, P₅, P₆ et Thévenot présentent ici une lacune (*es... λον*). Le ms. P₂ donne *ἔστω ὄλον*. — Dans les *Βελοποιικά* d'Héron d'Alexandrie et de Philon de Byzance, les *battants* des machines à *fibres tordues* ne sont jamais désignés que par le nom *ἄγκωνες*, *bras*. Voir

notre *Mémoire sur la Chirobaliste* (t. XXVI, 2^e partie des *Notic. et extr. des mss. de l'Acad. des inscript.*) aux endroits du texte et aux notes indiqués (table alphabétique, p. 281 et suiv.) aux mots *ἄγκων*, *Battants*, *Bras*, *Lavier*.

¹⁷¹ *Math. vet.*, p. 245, l. 11 à 30.

fut modifié, mais le *battant* conserva son nom primitif, dont la bizarrerie avait eu sa raison d'être.

94. En effet, si l'on remonte aux autres acceptions du mot, on trouve ὑσπληξ employé dans le sens de *barrière* ou d'*obstacle* fermant un passage. Pausanias¹⁷², décrivant les *remises* des chars et les *boxes* réservées aux chevaux dans les courses olympiques, dit qu'elles étaient *barrées* par une corde au lieu d'un *battant* : « Πρὸ δὲ τῶν ἀρμάτων ἢ καὶ ἵππων τῶν κελήτων « δῆκει πρὸ αὐτῶν καλώδιον ἀντὶ ὑσπληγος. » — Autrefois, probablement, l'ὑσπληξ était une barrière ou *porte battante*, dont le pivot se composait d'un faisceau de cordons tordus. A l'entrée d'un parc à bœufs ou à porcs, cette porte s'ouvrait sans peine, de dehors en dedans, sous la poussée des animaux; puis, derrière eux, elle se refermait d'elle-même, sans qu'ils pussent la rouvrir. Telle serait l'origine de l'ὑσπληξ et du βούπληξ, jouant le rôle de véritables *fouets* ou *freins* contre la turbulence du bétail¹⁷³.

95. *OUVERTURE ET FERMETURE DE LA SCÈNE.* — Parmi les combinaisons diverses mises en jeu dans la pièce de *Nauplius*, la manœuvre de la porte à deux vantaux qui ouvre et ferme la scène est peut-être la plus remarquable, par la simplicité du mécanisme qui la relie au contrepoids.

Au paragraphe 2 du chapitre v des *Στατὰ Αὐτόματα*¹⁷⁴, Héron explique que, sous le plancher de la scène établi à mi-

¹⁷² Pausanias, VI, cap. xx.

¹⁷³ Le passage de Pausanias cité ci-dessus mentionne encore, parmi les curiosités du stade olympique, une sorte de tribune, en forme de proue, établie à l'entrée de la piste et près de laquelle, sur un autel, se dressait un *aigle* en bronze aux ailes éployées. A la pointe de l'éperon on voyait encore un *dauphin* de bronze.

Pour donner le signal, le président des courses, ὁ τεταγμένος ἐπὶ τῷ δρόμῳ, faisait jouer un mécanisme par lequel l'aigle, subitement lancé dans l'air, se montrait à toute l'assistance, tandis que, au même instant, le dauphin disparaissait sous terre.

¹⁷⁴ Voir plus loin, n° 145.

hauteur du soubassement, se trouve « un compartiment vide, « caché au spectateur par un tablier, ὑπὸ δὲ τὸ κάτω μέρος τοῦ « πλινθίου, (δει) θωράκιον κοῖλον ὑποπηῆσαι ἀφανές, εἰς τὸ ὄπι- « σθεν μέρος. » — Les vantaux de la porte font corps avec deux pivots cylindriques (σίροφεις) qui, à travers le plancher de la scène, descendent dans le compartiment masqué par le tablier. Leurs pieds sont garnis de sabots en bronze et reposent sur des crapaudines de même métal, soigneusement graissées ¹⁷⁵.

96. Pour ouvrir la porte, il suffit de faire tourner simultanément les deux pivots d'un demi-tour. Chaque vantail se rabattra ainsi sur le parement du mur adjacent : un demi-tour inverse fermera de nouveau la porte.

97. ARBRE MOTEUR DES PIVOTS. — Pour produire ce double mouvement, Héron applique contre les pivots, dans le compartiment masqué, un arbre horizontal de même diamètre, rotatif autour de son axe : « Παρατίθημι τοῖς σίροφεῦσι ἄξονα « πλάγιον, ἐφεσίῳτα μικρὸν τῶν σίροφῶν, σίροφόμενον ἐν- « τὸρνωσ ¹⁷⁶. » — Ensuite, par un mode de liaison convenable, il suffit que cet arbre tourne d'un demi-tour sur lui-même, dans les deux sens, pour faire tourner chaque pivot de la même quantité, de manière à ouvrir et à refermer la porte.

98. La rotation de l'arbre horizontal pourrait s'effectuer au moyen de cordons reliés au contrepoids moteur et rattachés à l'arbre par des boucles accrochées autour d'un même bouton, suivant le système décrit plus haut pour le mouvement de l'essieu du théâtre roulant ¹⁷⁷. — Mais, comme on l'a vu également, les cinq actes de *Nauplius* exigent que la scène

¹⁷⁵ Cela résulte des prescriptions générales de l'auteur (lib. I des *Αὐτόματα*, *Math. vet.*, p. 245, l. 2 à 11) relativement à tous arbres rotatifs ou pivots.

¹⁷⁶ *Mathematici veteres*, p. 267, l. 15 et 16.

¹⁷⁷ Voir plus haut, n^{os} 68 et 69.

s'ouvre et se referme cinq fois¹⁷⁸. Ces manœuvres exigeraient donc cinq paires de cordons rattachées à l'arbre horizontal par autant de doubles boucles et de boutons, espacés entre eux de telle sorte que les différents cordons ne pussent s'enchevêtrer mutuellement, ni gêner le fonctionnement les uns des autres. Or un pareil faisceau de cordons moteurs serait à la fois compliqué et encombrant. Héron d'Alexandrie y substitue un appareil beaucoup plus simple, à *cordon unique*, qui sera décrit plus loin. Auparavant, expliquons le mode d'attache des deux pivots de la porte à l'arbre horizontal, en supposant celui-ci placé en arrière des pivots, mais en avant du contre-poids. De la sorte, la traction, tendant à écarter l'arbre des pivots, donnera plus de raideur aux attaches qui le relie avec chacun d'eux, à l'avantage de leur fonctionnement.

99. « Je perce, dit l'auteur, un trou dans chaque pivot, « *ἐτύπησα δ' ἐκάτερον τῶν στροφῶν*. — Je prends ensuite « un cordon, je le double et j'en forme un bout tordu que j'en- « fonce dans le trou du pivot, en l'y calant au moyen d'une « cheville garnie de colle. Je laisse en cet état le cordon jusqu'à « ce que, ne pouvant plus s'arracher, il demeure solidement « fixé : *καὶ λαβὼν σπάρτον ἐπέλησα διπλὴν*¹⁷⁹ *καὶ ἐνέβαλον τὴν* « *δ' ἀπλὴν εἰς τὸ τρύπημα· καὶ ἐπίουρον μετὰ κόλλης ἐνέκρουσα* « *καὶ ἀπέλαβον αὐτὴν, ὥστε μηκέτι ἐκσπᾶσθαι ἀλλὰ μένειν* « *ἀραρότως*. — Cela fait, je renvoie les deux brins autour de « l'arbre, l'un par-dessus et l'autre par-dessous : *τοῦτο δὲ ποιή-*

¹⁷⁸ Voir plus haut, n° 35 et 36.

¹⁷⁹ Dans son introduction à l'*Iliade*, M. A. Pierron (t. I, p. xxxvi) parle du commentaire d'Homère par Aristarque, où les vers qui avaient motivé, de la part du critique grec, quelque observation grammaticale, littéraire ou historique, étaient

marqués du signe (↔) que l'on appelait *ἡ διπλή*, la *double pure* ou *non pointée* ou, absolument, la *ligne à deux branches*, la *ligne bifurquée*, la *DIPLE*. L'expression *ἐπέλησα διπλὴν* est vraisemblablement une allusion d'Héron à la notation ci-dessus d'Aristarque.

« σας, ἀποκαθέσθηκα τὰς ἀρχὰς περὶ τὸν ἄξονα, τὴν μὲν (κατὰ
 « τὸ ΓΔ) ἄνωθεν τοῦ ἄξονος, τὴν δὲ (κατὰ τὸ ΕΖ) κάτωθεν. —
 « Percant de même le corps de l'arbre, j'y fixe solidement, par
 « des chevilles, les extrémités des deux brins : τρυπήσας ὁμοίως
 « τὸν ἄξονα, ἐκάστην ἀρχὴν ἀπέλαβον ἐπιούροις ἀραρότως τι-
 « σὴν εὖ μάλα τῶν σπάρτων (τὴν κατὰ τὸ Ε καὶ τὸ Ζ). — Les
 « cordons feront ainsi tourner les pivots et ouvriront la porte :
 « αἱ δὲ σπάρτοι ἐπιστρέψουσι τοὺς στροφεῖς καὶ ἀνοίξουσιν τὰς
 « θύρας. — Enfin si je fais tourner l'arbre en sens inverse, du
 « moins pendant que la porte est ouverte, celle-ci se fermera
 « de nouveau : ὅταν δὲ τάναντία ἐπιστρέφω τὸν ἄξονα, καὶ
 « μέντοι ἀνοιχθήσονται, ὅθεν κλεισθήσονται αἱ θύραι¹⁸⁰. »

100. L'explication ci-dessus, si complète qu'elle paraisse, manque de clarté à l'endroit le plus important. Dans les manuscrits, la figure d'ensemble de l'arbre et des pivots n'indique rien de leur liaison mutuelle. Le plus ancien des manuscrits de Paris (P₁=2428) n'en contient aucune trace. Le manuscrit P₂=2430 représente les attaches de l'arbre aux pivots par des quarts de cercle inscrits, mais sans symétrie, dans trois des quatre angles droits de chaque pivot avec l'arbre transversal. Enfin Baldi¹⁸¹, dans la figure qu'il a donnée de l'appareil de manœuvre des vantaux, et que Couture a reproduite¹⁸², attribue aux attaches en question un mode d'enroulement inadmissible. S'il en a entrevu le principe, il l'applique d'une manière insuffisante.

101. Pour s'en rendre compte, il faut d'abord observer que la porte s'ouvre et se ferme moyennant *un demi-tour* de chaque pivot autour de son axe. Pour le spectateur, le vantail

¹⁸⁰ *Math. vet.*, p. 267, l. 16-29. Voir plus loin, n° 145 (cap. v, § 4 de notre traduction).

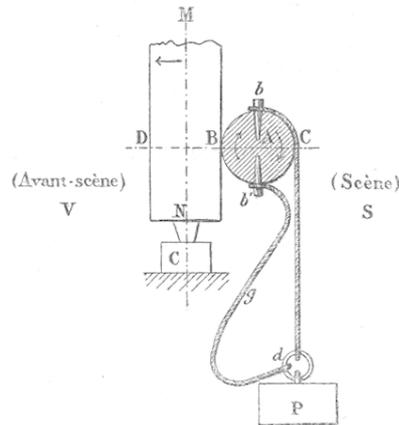
¹⁸¹ Baldi, *op. cit.*, fol. 36 v°.

¹⁸² *Math. vet.*, p. 267.

de gauche s'ouvre ainsi de droite à gauche, et le vantail de droite s'ouvre de gauche à droite. Tous deux se referment par le demi-tour inverse.

FIGURE 4.

Demi-tours alternatifs d'un arbre à l'aide d'un seul contrepois.



102. *OUVERTURE DES VANTAUX.* — Cela posé, soit MN le pivot de gauche, appuyé sur son coussinet inférieur G et vu du spectateur placé en V, à gauche de la figure 4 ci-dessus. Soit A la coupe transversale de l'arbre horizontal adjacent au pivot MN, et le diamètre BC égal au diamètre DB du pivot. Pour le spectateur, l'arbre A, figuré en coupe transversale, se trouve en arrière du pivot MN. Soit enfin P le contrepois moteur (celui de la boîte à sable) relié à l'arbre A par le cordon vertical *cd*, enroulé en *cb* et accroché, par une simple boucle, au bouton *b*, encastré sur le sommet de l'arbre. Évidemment la descente du poids P fera tourner l'arbre A de gauche à droite (dans le plan de la figure), c'est-à-dire *de bas en haut*, pour le spectateur placé en V à l'avant-scène, la scène étant en S.

103. Appliquant cette remarque à la manœuvre d'ouverture des vantaux, on voit que l'arbre, en tournant *de bas en haut*, doit faire pivoter à gauche le pivot de gauche et à droite

le pivot de droite. C'est ainsi que, pour le spectateur, s'effectueront les trois mouvements, simultanés et égaux, de l'arbre et des pivots de la porte. Pour ouvrir celle-ci, chacun d'eux tournera donc d'un demi-tour.

104. Or, à la fin de cette évolution, le bouton supérieur b sera descendu en b' ; le contrepoids continuant d'agir sur le cordon dc , la boucle d'attache de celui-ci se séparera du bouton venu en b' ; l'arbre A, ainsi soustrait à l'effort moteur, cessera tout mouvement et les vantaux demeureront ouverts. Pour refermer la porte, il faudra donc, au moment voulu, que le contrepoids se trouve de nouveau attelé à l'arbre, mais de manière à le faire pivoter du *demi-tour inverse*. Un second bouton b' , diamétralement opposé à b , peut être mû, à cet effet, par le cordon $b'gd$, que la figure 4 représente détendu, au moment où le cordon bcd commence à fonctionner. Pendant que b descend en c et en b' , le bouton b' du second cordon remonte par B en b . C'est alors qu'il est en état de faire pivoter l'arbre en *sens inverse* du cordon bCd . Mais on verra plus loin que telle n'est pas la solution de l'auteur grec.

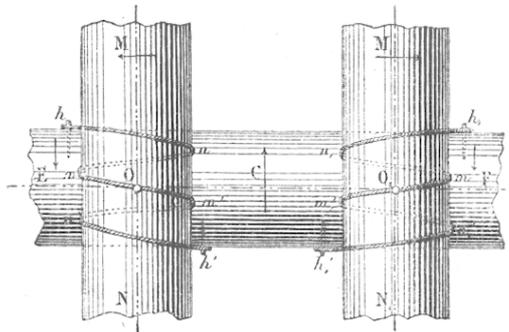
105. ATTACHES DE L'ARBRE AUX PIVOTS. — Maintenant, comment les rotations alternatives de l'arbre horizontal se transmettent-elles, simultanément et dans le sens convenable, à chacun des deux pivots? Soient MN et M_1N_1 ces deux pièces, avec EF l'arbre horizontal, vus de l'avant-scène, c'est-à-dire de face, les pivots en avant de l'arbre de couche, comme les montre la figure 5 ci-après.

106. D'abord, nous y représentons par les trois flèches M, M_1 et G le sens des trois rotations simultanées à produire. Soient d'ailleurs O et O_1 les intersections (en projection verticale) des trois axes de rotation MN, M_1N_1 et EF, et appelons O et O_1 les centres d'axes. Vus de l'avant-scène, ils sont situés

sur l'avant des pivots et au niveau de l'axe de l'arbre de couche. C'est en O et en O₁ que, selon l'auteur, sont percés les deux trous des pivots (ἐτρύπησα δ' ἐκάτερον τῶν στροφέων) qui reçoivent chacun le bout tordu du cordon doublé décrit plus haut (ἐπέλιθησα διπλὴν καὶ ἐνέβαλον τὴν δ' ἀπλὴν εἰς τὸ τρύπημα).

FIGURE 5.

Liaison de l'arbre horizontal avec les pivots de la porte.



107. Cela posé, considérons en O, sur le pivot de gauche, l'un des deux brins de cordon encastrés dans le corps du pivot, et supposons que, s'éloignant obliquement du point O suivant Om, ce brin s'enroule en hélice autour du cylindre MN, suivant la courbe Omnh, et aboutisse en h sur le dessus de l'arbre, où son extrémité sera également encastrée. Si ce cordon est bien tendu entre ses attaches (ἀποκαθέσθηκα τὰς ἀρχάς, observe l'auteur), il est évident que l'arbre, en pivotant dans le sens de la flèche G, fera tourner le pivot MN suivant la flèche M, et ouvrira ainsi le *vantail de gauche*. De même, sur le *pivot de droite*, le brin symétrique O₁m₁n₁h₁, semblablement attaché, ouvrira simultanément le *vantail de droite*.

108. Pour refermer les vantaux, il est évident que les deux brins ci-dessus ne pourraient servir. Dans la manœuvre d'ouverture, l'effort que l'arbre leur transmet tend à *écarter leurs*

amarres. La rotation inverse tendrait donc à les rapprocher, c'est-à-dire à relâcher chacun des deux brins. Un second couple de cordons symétriques devient alors nécessaire; et, sur chaque pivot, il est fourni par le second brin encastré en O et en O₁, et qui s'enroule suivant les hélices Om'n'h' et O₁m'₁n'₁h'₁ représentées sur la figure 5. Sur chaque pivot, l'hélice du cordon fermant est symétrique de celle du cordon ouvrant. D'ailleurs, pour distinguer ces attaches spéciales de l'arbre avec les pivots, par rapport aux autres cordons de transmission reliés directement au contrepoids moteur, nous leur donnerons le nom de *tendons*, à cause de leur analogie avec ceux de l'économie animale. Enfin on voit que, sur chaque pivot, les deux tendons symétriques répondent aux prescriptions de l'auteur, qui en fait aboutir un *au-dessus* de l'arbre horizontal et l'autre *au-dessous* : « Ἀποκαθέσθηκα τὰς ἀρχὰς περὶ τὸν ἄξονα, τὴν μὲν « (κατὰ τὸ ΓΔ) ἄνωθεν τοῦ ἄξονος, τὴν δὲ (κατὰ τὸ ΕΖ) κάτωθεν. » La solution ci-dessus est donc en tout conforme aux indications du texte.

109. FERMETURE DES VANTAUX. — On a vu plus haut¹⁸³ que le contrepoids P, en agissant sur le cordon vertical *dc*, accroché au bouton supérieur *b* de l'arbre, fait tourner celui-ci de manière à ouvrir les vantaux. Évidemment un second cordon moteur, accroché au bouton inférieur *b'*, mais s'enroulant sur l'arbre suivant *b'Bb*, à l'opposite de C, pourrait inversement refermer la porte, à la condition de présenter un excédent de longueur qui ne lui permît de fonctionner qu'au moment convenable; et, dans la pièce de *Nauplius*, les cinq manœuvres d'entr'acte pourraient ainsi s'effectuer à l'aide de cinq couples de cordons alternatifs, accrochés à autant de boutons distincts,

¹⁸³ Voir nos 102 à 104 et fig. 3.

ou même à un bouton unique. Mais l'auteur semble indiquer ici une solution plus simple, bien que décrite assez confusément dans son texte. Examinons d'abord ce qu'il en dit, afin d'en dégager la vérité intime¹⁸⁴.

110. « Pour manœuvrer la porte à l'aide du contrepoids, « j'encastre dans l'arbre des boutons, les uns H par-dessus, les « autres Θ par-dessous : Ἴνα οὖν διὰ τῆς λείας τοῦτο γένηται, « ἐνέπηξα τύλους εἰς τὸν ἄξονα, ἀνωθεν (ἐφ' ὧν τὰ Η) καὶ κάτωθεν (ἐφ' ὧν τὰ Θ). Puis, prenant un cordon et mesurant sa « longueur à celle de la trémie qui contient le sable et le contrepoids, je noue sur le cordon des boucles convenablement « espacées; soit K le cordon et soient Λ les petites boucles : « Καὶ « λαβὼν σπάρτον, καὶ καταμετρησάμενος τὸ μῆκος πρὸς τὴν « σύριγγα, τὴν ἔχουσαν τὴν ψάμμον καὶ λείαν, ἐν ὁποίοις δ' ἂν « ἢ διασήμασιν ἠψα ἀγκύλας· καὶ ἔστω σπάρτος μὲν ἢ Κ, ἀγκυλῶναι δὲ αἱ Λ. — Et ainsi la boucle A (celle du brin K), je « l'accroche au bouton A, et celle du côté E, je l'accroche en H : « Τὴν οὖν Α ἀγκύλην, τὴν ἀπὸ τοῦ Κ, περιτίθῃμι περὶ τὸν τύλον τὸν Α· τὴν ἀπὸ τοῦ Ε, ἐπὶ τὸ Η. — Quant à la boucle suivante, je l'adapte au bouton inférieur Θ : Τὴν δ' ἐπομένην¹⁸⁵ « περὶ τὸν κάτω τύλον τὸν Θ. »

111. Plus loin : « Lors donc, ajoute Héron, que le bout du « cordon K, relié au contrepoids, exercera son effort, il ouvrira « et fermera successivement les vantaux, à point nommé, avec « les intervalles de temps nécessaires : Ὅταν οὖν ἡ ἀρχὴ τῆς « σπάρτου, ἐφ' ἧς ἐστὶ τὸ Κ, ἐκδεθεῖσα τῇ λείᾳ ἔλκεται, πρῶτως « ἀνοίξει καὶ κλείσει τὸν πίνακα, χρόνους καὶ διαλείμματα δι-

¹⁸⁴ *Math. vet.*, p. 267, l. 8, à p. 268.

¹⁸⁵ Les mss. donnent à tort *ἐσομένην* que d'Auria (*cod. cit.*, fol. 235 v°) traduit par *futuram*. — Baldi (*op. cit.*, fol. 36 r°)

et Couture (*Math. vet.*, p. 268, l. 11) ont compris qu'il s'agit ici de la *seconde boucle*.

« *δοῦσα.* » — D'ailleurs, pour compléter l'installation du cordon moteur, Héron « colle toutes les boucles contre l'arbre avec « un mastic composé de cire et de résine : tout ce collage de-
 « meure caché, dit-il : *Καὶ οὕτως ἐξῆς πάσας προσκολλῶ αὐ-*
 « *τὰς περὶ τὸν ΕΖ ἄξονα, κηρῶ τε μετὰ ῥητίνης · ἔστι δὲ κεκα-*
 « *λυμμένον τοῦτο παρακόλλημα.* » Enfin, « il colle de même sur
 « l'arbre les anses flottantes du cordon entre ses boucles, pour
 « les empêcher de s'écarter et de gêner le fonctionnement du
 « mécanisme : *Καὶ τὰ παραχालασμάτια αὐτῶν πρὸς τὸν ἄξονα*
 « *προσκολλῶ, ἵνα μὴ τιν' αὐτῶν παραχθέντων δυσεργεῖαν*
 « *παρέχεται* ¹⁸⁶. »

112. Ainsi, un seul cordon moteur, muni de boucles plus ou moins espacées, accrochées à autant de boutons plantés sur l'arbre, les uns par-dessus et les autres par-dessous : tel serait, selon le texte, l'organe de transmission établi entre le contrepoids et l'arbre de commande des pivots.

113. Malheureusement, la description ci-dessus est insuffisante. Les lettres de renvoi aux figures l'obscurcissent en plusieurs endroits. Le cordon joignant le contrepoids y paraît nettement désigné par la lettre K; mais, dans le passage *τὴν ἀπὸ τοῦ Ε ἐπὶ τὸ Η*, qui concerne une boucle accrochée *par-dessus* (*ἐπὶ τὸ Η*, répétée au-dessus de chaque bouton *supérieur*, dans la figure correspondante d'un des plus anciens manuscrits ¹⁸⁷), la lettre E semble indiquer *le dessus* de l'arbre; tandis que, dans un passage antérieur ¹⁸⁸, les mots *τὴν δὲ κατὰ τὸ ΕΖ κάτωθεν* désignent clairement *le dessous*. D'ailleurs, dans tous les manuscrits, la figure de ce mécanisme montre sept couples de boutons symétriquement distribués *au-dessus* et *au-*

¹⁸⁶ *Math. vet.*, p. 268, l. 1 à 15. Voir plus loin, n° 145 (cap. v, § 6 de notre traduction).

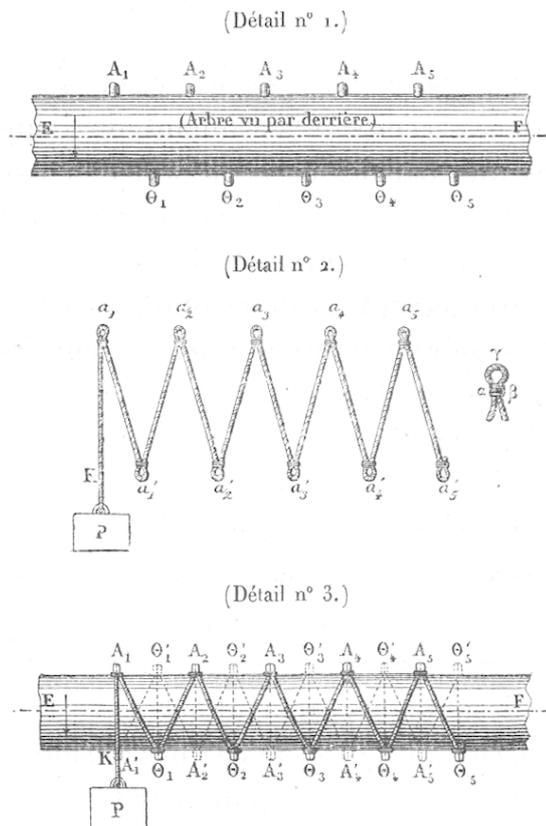
¹⁸⁷ Ms. P₂ = 2430 (xvi^e siècle), fol. 163 v°.

¹⁸⁸ *Math. vet.*, p. 267, l. 8 (en remontant).

dessous de l'arbre. Enfin, il semblerait plausible d'accorder aux lettres A et E des *valeurs numériques*, dans le passage cité plus haut : Τὴν οὖν \bar{A} ἀγκύλην. . . περιτίθημι περὶ τὸν τύλον τὸν \bar{A} , τὸν ἀπὸ τοῦ \bar{E} , ἐπὶ τὸ H. — \bar{A} serait alors équivalent de $\bar{\omega}\tilde{\alpha}\tilde{\tau}\tilde{o}\tilde{s}$ et \bar{E} de $\bar{\omega}\tilde{\epsilon}\tilde{\mu}\tilde{\pi}\tilde{i}\tilde{o}\tilde{s}$. La confusion du texte en serait accrue; mais il vaut mieux l'éclaircir par la figure suivante :

FIGURE 6.

Action intermittente du contrepoids sur l'arbre de commande des pivots de la porte.



114. Bornons-nous en effet, dans ce qui précède, à ne considérer que le principe du *cordon moteur unique*, établi par Héron

d'Alexandrie entre l'arbre et le contrepoids, et demandons à l'analyse d'en débrouiller le mécanisme.

115. Par les figures 4 et 5 données plus haut (nos 101 à 106) on a vu comment l'arbre horizontal, établi *derrière les pivots* de la porte, dans le soubassement du théâtre fixe, peut ouvrir et fermer alternativement la scène, à la condition de pivoter sur lui-même, aux moments convenables, de deux *demi-tours inverses*, déterminés par le contrepoids.

Dans cette hypothèse, que justifie d'ailleurs Héron d'Alexandrie, montrons comment les *cinq manœuvres intermittentes* de la porte peuvent, selon la pensée même de l'auteur, s'obtenir au moyen d'un *cordon unique* appliqué contre la face *postérieure de l'arbre*. Soit donc EF cette face supposée vue *par derrière*, dans la figure 6 ci-dessus.

Suivant le texte et les figures des manuscrits, supposons deux files de boutons équidistants rangées, l'une $A_1A_2A_3\dots$ sur le dessus et l'autre $\theta_1\theta_2\theta_3\dots$ sous la face inférieure de l'arbre. Supposons, en outre, pour plus de clarté, que les boutons inférieurs alternent en quinconce avec les boutons supérieurs.

L'arbre EF (*détails* nos 1 et 3) étant vu par derrière, il résulte de la figure 4 (n° 101) que, pour *ouvrir* la porte, cet arbre devra tourner *de haut en bas* suivant la flèche E; puis, pour *refermer* la porte, *de bas en haut*.

116. Cela posé, sur un cordon de longueur indéfinie, formons en a_1 (*détail* n° 2) une première boucle, suivant l'assemblage $\alpha\gamma\beta$, c'est-à-dire en repliant le cordon sur lui-même, autour d'un bouton de même diamètre que ceux de l'arbre, et en serrant ensuite la boucle à l'aide d'une solide ligature $\alpha\beta$. Puis, à la suite de a_1 et à des intervalles de longueur convenable, *ἐν ὁποίοις δ' ἀν ἧ διαστήμασιν*, nouons une série de boucles identiques à la première (*ἡψα ἀγκύλας*, dit le texte),

et qui donnent au cordon la forme sinueuse représentée par le *détail* n° 2 ci-dessus. Dans ces conditions, voici la solution textuelle du problème.

La première boucle a_1 qui provient du brin relié au contrepoids (τὴν οὖν A ἀγκύλην, τὴν ἀπὸ τοῦ K), je l'accroche au premier bouton b_1 (περὶ τὸν τύλον τὸν A); la boucle suivante a'_1 , je l'accroche au bouton *du bas* θ (τὴν δ' ἐπομένην περὶ τὸν κάτω τύλον τὸν θ). De même, j'accroche aux boutons *supérieurs* $A_2, A_3, A_4 \dots$ les boucles $a_2, a_3, a_4 \dots$, et aux boutons *inférieurs* $\theta_2, \theta_3, \theta_4 \dots$ les boucles $a'_2, a'_3, a'_4 \dots$; et j'obtiens ainsi l'assemblage représenté par le *détail* n° 3 (fig. 6, p. 188). La totalité du cordon se trouve donc installée sur la *face postérieure* de l'arbre; mais il n'est pas nécessaire que ses brins successifs s'y appliquent exactement *en hélice*. Au contraire, entre deux boutons consécutifs, tels que θ_1 et A_2 par exemple, il faut supposer au brin la forme d'une *anse flottante*, dont la longueur, indépendante du diamètre de l'arbre et de l'espace-ment des boutons, sera plus loin déterminée.

117. Dans ces conditions, si le poids P est suspendu au premier bouton supérieur A_1 , il fera tourner l'arbre *de haut en bas*, de manière à ouvrir la porte. Le bouton A_1 descendra alors en A'_1 ; de même, les autres boutons *supérieurs* $A_2, A_3, A_4 \dots$ descendront en $A'_2, A'_3, A'_4 \dots$ *sous l'arbre*; et, inversement, les boutons *inférieurs* $\theta_1, \theta_2, \theta_3 \dots$ remonteront à l'opposite *sur l'arbre*, en $\theta'_1, \theta'_2, \theta'_3 \dots$ — A la fin du *demi-tour*, le cordon $A_1\theta_1A_2\theta_2A_3\theta_3 \dots$ sera passé *d'arrière en avant* de l'arbre, et il aura la position figurée par le tracé pointillé $A'_1\theta'_1A'_2\theta'_2A'_3\theta'_3 \dots$ (*détail* n° 3).

Or, à ce moment, le contrepoids P décrochera la boucle A_1 et tendra à *rectifier* le brin formant la première anse $A'\theta'_1$. Tant que ce brin sera détendu, le bouton θ'_1 et l'arbre demeurent

reront immobiles ; mais bientôt ils seront entraînés, *en sens inverse du premier demi-tour*, et la porte se refermera au bout d'un temps qui dépend uniquement de la longueur du brin $A'_1\theta'_1$.

La fermeture de la porte ramènera donc les boutons $\theta'_1, \theta'_2, \theta'_3 \dots$ en $\theta_1, \theta_2, \theta_3 \dots$, et, inversement, les boutons $A'_2 A'_3 A'_4 \dots$ en $A_2, A_3, A_4 \dots$; c'est-à-dire que le cordon bouclé reprendra, derrière l'arbre, sa position initiale. Le contrepoids décrochera alors la boucle θ'_1 , mettra en liberté l'anse $\theta'_1 A_2$; puis, après l'avoir tendue, il entraînera le bouton A_2 jusqu'en A'_2 , de manière à *ouvrir de nouveau* la porte. L'intervalle de temps entre cette manœuvre et celle de la clôture précédente dépend encore exclusivement de la longueur absolue de $\theta_1 A_2$.

Un raisonnement identique montre que l'action continue du contrepoids fera ainsi *alterner* les *demi-tours intermittents* de l'arbre, autant de fois qu'il y aura de boutons *supérieurs*.

118. Pour la pièce de *Nauplius*, il ne faut donc que *cinq rangs* de boutons supérieurs et inférieurs. Quant à leur espacement, qui est arbitraire, il faut évidemment *le réduire de manière à rapprocher le plus possible le groupe de ces boutons du brin moteur vertical*, qui les relie successivement au contrepoids.

Enfin, la longueur des anses est réglée *sur le temps* qui doit s'écouler entre deux manœuvres de porte consécutives. Si l'on admet que les cinq actes de *Nauplius* soient d'égale durée, la longueur du cordon, entre ses boucles extrêmes, devra être divisée en dix parties égales par les boucles intermédiaires. D'ailleurs, l'action du contrepoids sur la *première boucle commence* au *début* même de son mouvement ; et c'est *au bas de sa descente verticale* qu'il cesse d'agir sur la *dernière boucle*. La longueur du cordon, entre ses boucles extrêmes, est donc égale à la *course totale du contrepoids dans la boîte à sable*. C'est ainsi qu'il faut interpréter, en dernière analyse, le passage cité plus haut

(n° 110) : « Καὶ λαβῶν σπάρτον καὶ καταμετρησάμενος τὸ μῆ-
 «κος πρὸς τὴν σύριγγα τὴν ἔχουσαν τὴν ψάμμον καὶ λείαν, ἐν
 «ὁποίοις δ' ἂν ᾗ διασθήμασιν ἤψα ἀγκύλας. » Enfin, c'est avec
 raison que l'auteur laisse indéterminé l'*espacement* des boucles,
 puisqu'il dépend uniquement de la *durée des actes*.

119. Tel est le mécanisme préposé, dans le théâtre fixe d'Héron d'Alexandrie, au fonctionnement de la porte. D'ailleurs, la figure 6 donnée plus haut montre l'utilité du mastic servant à coller les boucles et les anses successives du double cordon moteur contre les boutons d'attache et contre la surface de l'arbre. On voit aussi que cinq rangs de doubles boutons suffisent, pour les cinq manœuvres de la porte indiquées dans la pièce de *Nauplius*, au lieu des sept couples inconscients figurés dans les manuscrits, et réduits à trois ou quatre par Baldi¹⁸⁹ et par Couture¹⁹⁰.

120. A la vérité, les deux savants interprètes des *Αὐτομα-
 τοποιϊκά* admettent l'emploi des deux cordons ci-dessus, à multiples boucles; mais la figure qu'en a donnée Baldi, et que Couture a reproduite, a le tort grave de représenter chaque cordon hélicoïdal *rigidement tendu* entre deux boucles consécutives. Or la suppression des anses flottantes supprime évidemment l'intermittence des oscillations de l'arbre, qui se trouve ainsi sollicité à la fois, dans les deux sens, par un double cordon et par suite contraint de demeurer immobile. D'un autre côté, les mêmes interprètes enroulent sur l'arbre les deux cordons en hélices inverses, symétrie sans influence sur le sens des rotations correspondantes. Avec les anses flottantes, le croisement des hélices inverses, au milieu de chaque anse, peut en gêner le collage sur la surface de l'arbre. Il est préfé-

¹⁸⁹ Baldi, *op. cit.*, fol. 36 v°. — ¹⁹⁰ *Math. vet.*, p. 267.

nable d'adopter des hélices parallèles, dont les anses seront, deux à deux, assez rapprochées entre leurs boutons pour qu'il soit facile de les rabattre ensemble et de les coller sur l'arbre à côté l'une de l'autre.

121. *JEUX DE SCÈNE SECONDAIRES.* — Les appareils secondaires du mécanisme de la pièce de *Nauplius* sont décrits avec assez de clarté, dans le texte des *Στατά Αυτόματα*, pour nous dispenser ici de les commenter spécialement. Les figures et les notes annexées à notre traduction en complètent d'ailleurs l'explication technique. Rappelons seulement, dans leur ordre naturel, les jeux de scène exécutés par ces appareils, savoir :

- 1° Changements de décor (chap. vi);
- 2° Défilé de la flotte grecque (chap. vii);
- 3° Ébats des dauphins (chap. viii);
- 4° Signaux de feu de *Nauplius* (chap. ix);
- 5° Coup de foudre contre Ajax (chap. x);
- 6° Disparition subite d'Ajax (chap. xi).

122. Ces divers incidents ayant tous pour caractère de se produire subitement, leur mécanisme est maintenu fixe, aussi longtemps que les pièces ou personnages correspondants doivent demeurer immobiles ou invisibles, par une cheville ou broche de calage qui, au moment prescrit, cède à l'effort d'un cordon tiré par le contrepoids moteur. Ainsi libérée, la figurine remplit alors sa fonction scénique, soit en vertu de son propre poids, ou par l'effort persistant du contrepoids général. De sorte que le mécanisme des théâtres d'automates d'Héron d'Alexandrie obéit strictement au précepte, moins périlleux pour les marionnettes que pour le *Petit Chaperon rouge* : « Tire la chevillette, la bobinette cherra ¹⁹¹. »

¹⁹¹ Ch. Perrault, *Contes des fées* (p. 2 de l'édition de Paris, 1861, grand in-4°, illustrée par Gustave Doré, avec préface de Stahl).

123. D'un autre côté, l'étude qui précède autorise à penser que, dans le passage de Pappus relatif aux *Αὐτόματα* d'Héron, les *Ζυγία*, considérés comme le *sujet d'un traité spécial* du même auteur, analogue aux *Αὐτόματα*¹⁹², désigneraient simplement les appareils servant à *relier* (*ζεύγνυμι = joindre*) les divers organes d'un théâtre d'automates au contrepois moteur, autrement dit les *attelages* ou *organes de transmission de mouvement*. Dans ce passage, en effet, Pappus songe uniquement à en citer des exemples : « *Οἱ δὲ διὰ νεύρων καὶ σπάρτων ἐμψύχων κινήσεις δοκοῦσι μιμεῖσθαι, ὡς Ἡρών αὐτομάτοις καὶ ζυγίοις.* » Évidemment, il s'agit là, non de l'auteur d'écrits techniques, mais du praticien renommé dans l'art d'animer les automates.

124. Enfin, l'économie générale du double système d'Héron d'Alexandrie présente une analogie remarquable avec l'ensemble du métier à tisser de Jacquart : même unité de principe moteur, même exigüité de l'espace disponible, même nécessité de le ménager sans sacrifier aucun détail, même souci de la simplicité et du bon marché des matériaux, faciles à installer, à réparer ou à remplacer; en un mot, même perfection, théorique et pratique, dans les deux chefs-d'œuvre. Pour les louer dignement, ne suffit-il pas de les comparer l'un à l'autre?

¹⁹² C'est l'opinion de M. Th. H. Martin (*Notic. cit.*, p. 42), qui renvoie, pour la citation de Pappus, à la p. 448 (préface du lib. VIII des *Συναγωγαί*) de la traduction latine de Commandini. Bologne,

1660, in-fol. — Mais il faut lire cette citation dans le grec, que nous donnons un peu plus bas, d'après le ms. 2440 de la Bibliothèque nationale (xv^e siècle, olim 2712 Mazarineus), fol. 179 r^o, l. 14-16.

CHAPITRE III.

THÉORIE DES CORDONS MOTEURS DES AUTOMATES D'HÉRON D'ALEXANDRIE.

125. De l'examen technique qui précède, il résulte que, dans les *théâtres d'automates* d'Héron d'Alexandrie, un *mode de transmission uniforme* relie le contrepoids moteur aux pivots des divers organes successivement mis en jeu pour la représentation scénique. Un cordon identique, tiré par le contrepoids, agit à point nommé sur chaque pivot, le fait tourner d'un *demi-tour*, puis s'en sépare et le laisse immobile. Bientôt après, si cela est nécessaire, un second cordon fait décrire au pivot le *demi-tour inverse*, puis le laisse de nouveau en repos. Chaque *demi-tour*, dans un sens ou dans l'autre, exige ainsi un cordon particulier, dont la longueur dépend de l'instant précis où il doit agir. Toutefois, on a vu que l'auteur, dans son *théâtre fixe*, fait ouvrir et fermer *cinq fois* les portes de la scène par un procédé différent, où il n'emploie qu'un *seul cordon continu* . Mais il est aisé de reconnaître que ce cordon unique est équivalent à cinq cordons de même sens, attachés bout à bout, et n'est ainsi qu'un cas particulier du principe ci-dessus.

126. Soit donc N le nombre total des cordons que doit tirer le contrepoids, pendant la durée T de la représentation, réglée sur la vitesse V d'écoulement du sable, et qu'il est toujours possible d'étendre à la longueur convenable.

Soit d'ailleurs E la descente totale du contrepoids pendant le temps T .

Sa vitesse, supposée constante, sera

$$(1) \quad V = \frac{E}{T}.$$

A l'époque t , le contrepoids sera donc descendu de

$$(2) \quad e = Vt = \frac{Et}{T},$$

Et, au même instant, il se trouvera à la distance

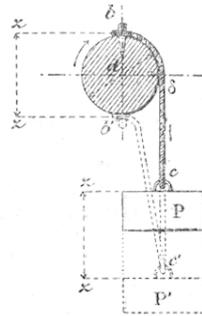
$$(3) \quad h = E - e = E \left(1 - \frac{t}{T} \right)$$

du point le plus bas de sa course. Pour bien préciser, les niveaux du contrepoids sont ceux du point d'attache de son anneau de suspension avec un cordon quelconque.

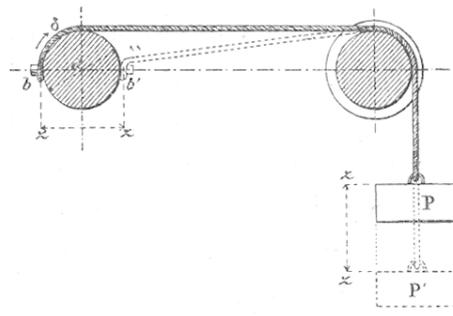
FIGURE 7.

Épure pour le calcul de la longueur d'un cordon de transmission.

1° Traction verticale.



2° Traction horizontale.



127. La régularité du spectacle automatique exige évidemment que chaque cordon succède au précédent sans perte de temps intermédiaire, et, en outre, que tous les cordons fonctionnent en des temps égaux. Le jeu de chacun des N cordons employés durera donc

$$(4) \quad \theta = \frac{T}{N},$$

Et par suite, le moment t_n , où le n^{me} cordon commencera sa fonction, se calculera par

$$(5) \quad t_n = (n-1)\theta = (n-1)\frac{T}{N}.$$

Au même instant, le contrepoids se trouvera d'ailleurs au niveau

$$(6) \quad h = E \left(1 - \frac{t_n}{T} \right) = E \left(1 - \frac{n-1}{N} \right) = E - \frac{(n-1)E}{N}.$$

128. Maintenant, il est aisé de voir que, quelle que soit la direction du cordon qui transmet à l'arbre ou pivot l'effort du contrepoids, celui-ci ne descend, durant le *demi-tour* décrit par le pivot, que d'une quantité égale au diamètre d de l'arbre, augmenté du diamètre δ du cordon. Cela résulte des deux croquis de la figure 7 ci-contre, qui correspondent aux directions *verticale* et *horizontale*, les seules qui soient praticables.

Évidemment, dans les deux cas, le bouton b étant amené en b' par la manœuvre du *demi-tour*, le déplacement moyen du plan de la boucle a pour mesure $zz = d + \delta$.

129. Pour chaque cordon en fonction, le contrepoids descendra donc de la quantité $d + \delta$, correspondant au temps $\theta = \frac{T}{N}$ calculé plus haut (4); et la formule (2) donnera

$$(7) \quad e = d + \delta = V\theta = \frac{E}{T} \cdot \frac{T}{N} = \frac{E}{N},$$

relation évidente, puisque la course totale E du contrepoids est répartie également entre les N cordons, par suite de l'égale durée du jeu de chacun d'eux.

Il suit de là que, pour chaque diamètre δ du cordon, le diamètre d de l'arbre sera

$$(8) \quad d = \frac{E}{N} - \delta.$$

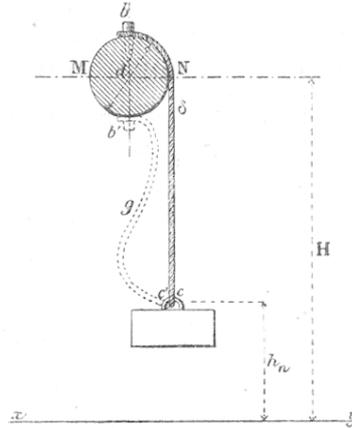
Le diamètre des arbres ou pivots de rotation n'est donc pas arbitraire : il dépend de celui des cordons, et ainsi de leur nombre total N , par rapport à la descente E disponible.

130. Cela posé, quelle sera la longueur d'un cordon de rang n quelconque et de son cordon inverse?

Admettons d'abord que la transmission soit *verticale* (fig. 8).

FIGURE 8.

Épure pour le calcul de la longueur d'un cordon moteur vertical à double effet.



Soit xy le niveau atteint par l'anneau du contrepoids à la fin de sa descente. Soit H_n la hauteur du centre de l'arbre ou pivot MN en contre-haut du niveau xy . Soit b le bouton d'attache du cordon au-dessus de l'arbre et b' la position qu'il occupera au-dessous à la fin du *demi-tour*. Durant ce mouvement, le contrepoids descendra de $d + \delta$, comme on l'a vu plus haut.

Soit d'ailleurs 2β les longueurs de cordon nécessaires pour les attaches en b et en c .

131. Le cordon étant de rang n , la relation (6) établie plus haut montre que, à l'instant où il part, on a $h_n = E \left(1 - \frac{n-1}{N} \right)$.

La longueur totale λ_n du cordon comprend donc :

- 1° Les attaches 2β ;
- 2° Le brin vertical $Nc = H_n - h_n = H_n - E \left(1 - \frac{n-1}{N} \right) = H_n - E + \frac{n-1}{N} E$;

3° L'arc enroulé $Nb = \frac{\pi}{4}(d + \delta) = \frac{\pi E}{4N}$, suivant la relation (7).

On a donc

$$(9) \quad \lambda_n = (H_n - E) + 2\beta + \left(n + \frac{\pi}{4} - 1\right) \frac{E}{N}.$$

132. Il suit de là que, si le cordon du *demi-tour inverse* est de rang $n' = n + m$; autrement dit que, si m cordons subséquents doivent fonctionner pendant que le pivot ci-dessus sera au repos, la longueur $\lambda_{n'}$ du *cordon inverse* sera

$$(10) \quad \left\{ \begin{aligned} \lambda_{n'} &= (H_n - E) + 2\beta + \left(n + m + \frac{\pi}{4} - 1\right) \frac{E}{N} = (H_n - E) + 2\beta \\ &\quad + \left(n' + \frac{\pi}{4} - 1\right) \frac{E}{N}. \end{aligned} \right.$$

Soit encore :

$$(11) \quad \lambda_{n'} = \lambda_n + (n' - n) \frac{E}{N}.$$

L'*excédent de longueur* du cordon *inverse* sur le cordon *direct* est donc

$$(12) \quad \lambda_{n'} - \lambda_n = (n' - n) \frac{E}{N}.$$

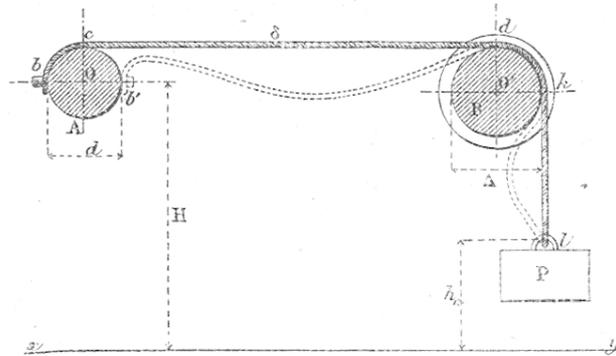
Dans la figure 8 ci-dessus, le cordon *inverse* est représenté *détendu*, suivant la position $b'gc$, au moment où le cordon *direct* bNc commence à agir.

133. Pour la transmission *horizontale*, les longueurs des deux cordons s'obtiennent de la manière suivante (fig. 9, p. 200) :

Soient O et O' les centres de l'arbre A et de la poulie de renvoi B , établis à la hauteur H , au-dessus du point le plus bas du parcours du contrepoids, ou de l'horizontale xy définie plus haut. Soit Δ le diamètre de la poulie, différent du diamètre d de l'arbre.

FIGURE 9.

Épure pour le calcul de la longueur d'un cordon moteur horizontal à double effet.



En conservant les notations antérieures, on voit que la longueur totale L_n du cordon *direct* $bc dl$ comprend :

- 1° Les deux attaches 2β , comme précédemment;
- 2° Le quart de cercle $bc = \frac{\pi}{4}(d + \delta) = \frac{\pi E}{4N}$, d'après la formule (7);
- 3° Le brin horizontal $cd = D$;
- 4° Le quart de cercle $dK = \frac{\pi}{4}(\Delta + \delta)$;
- 5° Enfin, le brin vertical $Kl = H_n - h_n = H_n - E \left(1 - \frac{n-1}{N}\right) = H_n - E + \frac{n-1}{N} E$.

On a donc

$$L_n = 2\beta + \frac{\pi E}{4N} + D + \frac{\pi}{4}(\Delta + \delta) + H_n - E + \frac{n-1}{N} E,$$

soit

$$(13) \quad L_n = (H_n - E) + 2\beta + D + \left(n + \frac{\pi}{4} - 1\right) \frac{E}{N} + \frac{\pi}{4}(\Delta + \delta).$$

134. Si le cordon du *demi-tour inverse* est de rang $n' = n + m$, autrement dit, si m cordons subséquents doivent fonctionner

pendant que l'arbre A ci-dessus, après le premier *demi-tour*, demeurera au repos, la longueur L_n' du cordon *inverse* sera

$$(14) \quad L_n' = (H_n - E) + 2\beta + D + \left(n' + \frac{\pi}{4} - 1\right) \frac{E}{N} + \frac{\pi}{4} (\Delta + \delta)$$

et l'excédent de longueur du cordon *inverse* sur le cordon *direct* sera

$$(15) \quad L_n' - L_n = \frac{mE}{N} = (n' - n) \frac{E}{N},$$

quantité identique à la quantité trouvée plus haut, formule (11), dans le cas de la transmission *verticale*. On en déduit

$$(16) \quad L_n' = L_n + (n' - n) \frac{E}{N}.$$

135. En pratique, il convient que le diamètre Δ de la poulie de renvoi soit égal au diamètre d de l'arbre. On a alors $\Delta + \delta = d + \delta = \frac{E}{N}$ par la relation (7), et la formule (13) devient

$$(17) \quad L_n = (H_n - E) + 2\beta + D + \left(n + \frac{\pi}{2} - 1\right) \frac{E}{N},$$

et l'on a toujours, formule (15) :

$$L_n' = L_n + (n' - n) \frac{E}{N},$$

relation indépendante des diamètres.

136. Enfin, on peut comparer (avec $\Delta = d$) les longueurs λ_n et L_n du cordon *direct* d'un même arbre, suivant que la transmission est *verticale* ou *horizontale*. On a alors :

D'après (9) :

$$\lambda_n = (H_n - E) + 2\beta + \left(n + \frac{\pi}{4} - 1\right) \frac{E}{N};$$

D'après (17) :

$$L_n = (H_n - E) + 2\beta + D + \left(n + \frac{\pi}{2} - 1\right) \frac{E}{N};$$

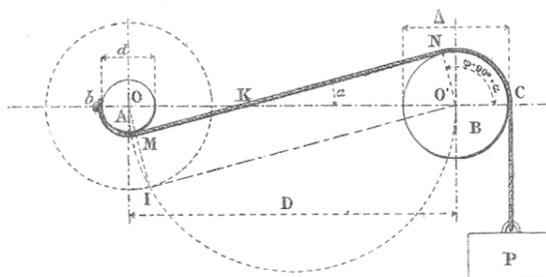
et la différence des longueurs comparatives est

$$(18) \quad L_n - \lambda_n = D + \frac{\pi E}{4N}.$$

137. Dans le calcul qui précède, la valeur trouvée pour L_n suppose que le *cordon inverse*, au moment où commence son action, est tendu *horizontalement* entre l'arbre A et la poulie B (fig. 9). Mais la figure 10 suivante montre que ce cordon occupe alors une position *oblique* MN qui exige, pour sa longueur L'_n , un calcul plus rigoureux. Dans ce cas, on sait que la direction MN est parallèle à la tangente O'I, menée du centre O de l'un des cercles à la circonférence de rayon $OI = OM + MI = \frac{d}{2} + \frac{\Delta}{2}$, concentrique à l'autre cercle.

FIGURE 10.

Épure pour le calcul de la longueur d'un cordon moteur oblique à double effet.



138. On en déduit :

$$\overline{MN} = \overline{O'I} = \sqrt{\overline{OO'}^2 - \overline{O'I}^2} = \sqrt{D^2 - \frac{(\Delta + d)^2}{4}} = \frac{1}{2} \sqrt{4D^2 - (\Delta + d)^2}.$$

On a d'ailleurs :

$$\frac{\overline{MK}}{\overline{KN}} = \frac{d}{\Delta}, \quad \frac{\overline{MK} + \overline{KN}}{\overline{KN}} = \frac{d + \Delta}{\Delta}, \quad \frac{\overline{MN}}{\overline{KN}} = \frac{d + \Delta}{\Delta}, \quad \overline{KN} = \overline{MN} \frac{\Delta}{\Delta + d},$$

soit

$$(19) \quad \overline{KN} = \frac{\Delta}{2(\Delta + d)} \sqrt{4D^2 - (\Delta + d)^2}.$$

Or, on a encore :

$$\frac{\Delta}{2} = \overline{NO'} = \overline{KN} \operatorname{tang} \alpha,$$

d'où

$$\operatorname{tang} \alpha = \frac{\Delta}{2\overline{KN}},$$

et, d'après (19) :

$$(20) \quad \frac{\Delta}{2\overline{KN}} = \frac{\Delta + d}{\sqrt{4D^2 - (\Delta + d)^2}} = \operatorname{tang} \alpha.$$

Enfin $\alpha + \overline{KO'N} = 90^\circ$ et $\varphi + \overline{KO'N} = 180^\circ$ donnent

$$\varphi = 90^\circ + \alpha,$$

d'où

$$(21) \quad \operatorname{tang} \varphi = \cot(-\alpha) = -\frac{1}{\operatorname{tang} \alpha} = -\frac{\sqrt{4D^2 - (\Delta + d)^2}}{\Delta + d};$$

et l'on obtiendra ainsi l'angle au centre φ des deux arcs \overline{AM} et \overline{NC} d'enroulement du cordon. Ils ont pour mesure :

$$\overline{AM} = \frac{d}{2} \operatorname{arc} \varphi \quad \overline{NC} = \frac{\Delta}{2} \operatorname{arc} \varphi,$$

Ensemble :

$$(22) \quad \overline{AM} + \overline{NC} = \frac{\Delta + d}{2} \operatorname{arc} \varphi.$$

139. Le cordon total mesure alors :

$$L'_{n'} = 2\beta + \frac{\Delta + d}{2} \operatorname{arc} \varphi + \overline{KN} + H - h_n,$$

soit

$$(23) \quad L'_{n'} = (H_n - E) + 2\beta + \frac{(n' - 1)}{N} + \frac{\Delta + d}{2} \operatorname{arc} \varphi + \frac{\Delta}{2(\Delta + d)} \sqrt{4D^2 - (\Delta + d)^2}.$$

L'hypothèse $\Delta = d$ donne

$$(24) \quad L'_{n'} = (H_n - E) + 2\beta + \frac{(n' - 1)E}{N} + d \times \text{arc } \varphi + \frac{1}{2} \sqrt{D^2 - d^2}.$$

Or, dans la formule (14) trouvée plus haut, $\Delta = d$ donne

$$(25) \quad L'_n = (H_n - E) + 2\beta + \left(n' - 1 + \frac{\pi}{4}\right) \frac{E}{N} + \frac{\pi}{2} d.$$

La différence est donc :

$$L'_{n'} - L'_n = d \text{ arc } \varphi + \frac{1}{2} \sqrt{D^2 - d^2} - \frac{\pi E}{4N} - \frac{\pi d}{2},$$

soit

$$(26) \quad L'_{n'} - L'_n = d \times \text{arc } \varphi + \frac{1}{2} \sqrt{D^2 - d^2} - \frac{\pi}{2} \left(\frac{E}{2N} - d\right).$$

140. Quant au *cordon de manœuvre* des portes, appliqué à l'arbre horizontal, on a vu plus haut (n° 118) que sa longueur normale, entre ses boucles extrêmes, est égale à la *course totale* du contrepoids, et qu'il compte autant d'*anses* intermédiaires qu'il y a de manœuvres, tant pour fermer que pour ouvrir la porte. Soient donc E la *course du contrepoids*; A le nombre des actes, donnant ainsi $2A$ *anses* et $(2A + 1)$ boucles; soit, en outre, β la plus-value de longueur de chaque boucle, on a, pour la longueur du cordon appliqué à l'arbre, entre ses boucles extrêmes :

$$(27) \quad l_1 = E + (2A + 1)\beta.$$

En outre, le brin vertical reliant le contrepoids au premier bouton a pour longueur

$$(28) \quad l_2 = H_n - E + 2\beta + \frac{\pi}{4}(d + \delta).$$

La longueur totale L_a du *cordon d'entr'acte* sera donc ainsi :

$$(29) \quad L_a = l_1 + l_2,$$

soit, toute réduction faite,

$$(30) \quad L_a = H_n + (2A + 3)\beta + \frac{\pi}{4}(d + \beta).$$

TROISIÈME PARTIE.

RESTITUTION, TRADUCTION ET COMMENTAIRE PHILOLOGIQUE
DU LIVRE DES ΣΤΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΑ.

(2^e SECTION DES Αὐτοματοποιϊά D'HERON D'ALEXANDRIE.)

ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΣΤΑΤΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΩΝ.

[ΘΕΩΡΗΜΑ \bar{A}] = 141, I.

141 (THÉVENOT, p. 263). — I, \bar{a} . Όσα μὲν οὖν ἔδει περὶ τῶν Ἰπαγόντων Αὐτομάτων^a πραγματευθῆναι νομίζομεν ἱκανῶς ἀναγεγράφθαι^b ἐν τοῖς προγεγραμμένοις· καὶ γὰρ εὐκόπως καὶ ἀκινδύνως καὶ ξένως παρὰ τὰ πρὸ ἡμῶν ἀναγεγραμμένα κατακεχωρήκαμεν^c, ὡς ἐστὶ δῆλον τοῖς πεπειραμένοις τῶν πρότερον ἀναγεγραμμένων^d.

DE LA CONSTRUCTION DES AUTOMATES À THÉÂTRE FIXE.

[CHAPITRE I. LES AUTOMATES DE PHILON DE BYZANCE.]

141, I. Tout ce qu'il y avait à dire des *Automates à siège mobile* a reçu, pensons-nous, dans le précédent livre, des développements suffisants. En regard des appareils décrits par nos prédécesseurs, nous avons introduit des combinaisons simples, sûres et originales, fait évident pour quiconque a vu fonctionner l'ancien système.

^a Les ἰπάγοντα et les στατὰ αὐτόματα sont appelés par Baldi *le se moventi mobili* et *le se moventi stabili*. — Plus vaguement encore, d'Auria traduit par *quæ per se procedunt* et *quæ per se consistunt*. — Couture dit littéralement *mobilia* et *stabilia automata*.

^b Νομίζομεν ἱκανῶς ἀναγεγράφθαι ἐν τοῖς προγεγραμμένοις. Les manuscrits P₁

P₂ P₄ P₅ P₆ et Thévenot donnent ἀνεστέλλεσθαι, au lieu de ἀναγεγράφθαι (P₃ P₇).

^c Κατακεχωρήκαμεν, nous avons pris place. — Héron emploie aussi, dans le même traité, καταχωρίζειν, donner place à, citer, signaler (*Math. vet.*, p. 263, l. 24 et ligne dernière).

^d L'auteur parle évidemment de son propre système, κατακεχωρήκαμεν εὐκό-

β. Περί δὲ τῶν Στατῶν Αὐτομάτων βουλόμεθα ἔτι γράφειν^ο. καινότερον δὲ καὶ βέλτιον τῶν πρὸ ἡμῶν, ἅμα καὶ πρὸς διδασκαλίαν ἀρμόζον, οὐδὲν εὗρομεν^ς τῶν ὑπὸ Φίλωνος τοῦ Βυζαντίου ἀναγεγραμμένων⁹. Ἔστι δὲ μῦθος καὶ ἡ διάθεσις τῶν περὶ τὸν Ναύπλιον^h, ἐν ᾗ πολλαί τε καὶ ποικίλαι διαθέσεις ὑπάρχουσι καὶ οὐ φαύλως οἰκονομούμεναι, πλὴν τῆς μηχανῆς τῆς περὶ τὴν Ἀθηναῦν· ἐργωδεσίεραν γὰρ πως τὴν κατασκευὴν ἐποίησατο. Δυνατὸν γὰρ ἦν χωρὶς μηχανῆς φανῆναι αὐτὴν ὑπὸ τὸν πίνακαⁱ, καὶ μετὰ ταῦτα πάλιν ἀφανῆ γενέσθαι. Τὸ γὰρ ζώ-

2. Quant aux *Automates à siège fixe*, dont nous voulons également traiter, rien ne s'offre à nous de plus récent, de meilleur en fait de progrès ni, en même temps, de plus instructif, que le système décrit par Philon de Byzance. Notre sujet, comme le sien, est donc *la Légende de Nauplius*, dont les jeux de scène sont nombreux, variés et habilement aménagés, sauf pourtant le mécanisme de sa Minerve. Selon nous, Philon en a compliqué la structure. Aussi bien, sans le

πως καὶ ἀκινδύνως. Baldi et d'Auria pensent qu'il se flatte ici seulement d'avoir écrit avec plus de simplicité et d'originalité que ses prédécesseurs. Mais le terme ἀκινδύνως ne peut se rapporter qu'à de véritables machines; en outre, ὡς ἐστὶ δῆλον τοῖς πεπειραμένοις τῶν πρότερον est un appel direct au témoignage de ceux qui ont vu fonctionner les anciennes.

^ο Βουλόμεθα ἔτι γράφειν. — P₃ et Thévenot donnent ἐπιγράφειν. Mais ἔτι est la transition naturelle et de plus ici nécessaire.

^ς Καινότερόν τε καὶ βέλτιον τῶν πρὸ ἡμῶν ἅμα καὶ πρὸς διδασκαλίαν ἀρμόζον οὐδὲν εὗρομεν τῶν ὑπὸ Φίλωνος τοῦ Βυζαντίου ἀναγεγραμμένων. — On a vu plus haut (n° 20) qu'il faut construire οὐδὲν εὗρομεν καινότερόν τε κτλ. . . τῶν ὑπὸ Φίλωνος ἀναγεγραμμένων. — En outre τε est ci-dessus plus correct que τι, donné

par les manuscrits et par Thévenot, et εὗρομεν résulte de P₁.

⁹ Baldi: « Vogliamo ora scribere delle « se moventi mobili qualche cosa migliore « ecc...; e non abbiamo trovato nulla delle « cose scritte da Filone Bizantino. » — D'Auria et Couture suivent le sens de Baldi.

^h Ἔστι δὲ μῦθος καὶ ἡ διάθεσις τῶν περὶ τὸν Ναύπλιον. — Καὶ montre bien qu'Héron suit les données de Philon de Byzance; nuance inaperçue de Baldi: « Envi pero « una favola e disposizione di Nauplio; » de Couture: « Extat tamen fabula quædam « Nauplii. » — D'Auria dit, sans transition: « Est autem fabula circum Nauplium, etc. »

ⁱ Ὑπὸ τὸν πίνακα, au pied du tableau. — P₃ donne ὑπέρ, inadmissible. — Baldi: « Essendogli possibile... farla ap- « parire dietro la tavola, » contresens. — « Ipsa sub tabula, » correct dans d'Auria. — « In tabulam induci potuisset » (Couture).

διον αὐτῆς δυνατὸν ἐστὶ περὶ τοὺς πόδας ἐν γιγγλύμῳ κινούμενον^k, τὸν μὲν πρῶτον χρόνον κατακεκλιμένον εἶναι, ὥστε μὴ φαίνεσθαι· ἔπειτα δὲ, ὥσπερ ὑπὸ σπάρτου τινὸς ἐπισπασαμένης, ὀρθὸν φανῆναι, καὶ πάλιν ὑφ' ἐτέρας κατακλιθῆναι.

γ. Ἔτι δὲ καὶ ὑποσχόμενος πρὸς τούτῳ κεραυνὸν πεισεῖν ἐπὶ τὸ τοῦ Αἴαντος ζώδιον καὶ βρόντης ἦχον γενέσθαι, οὐ κατεχώρισε^l. Πολλοῖς γὰρ συντάγμασι περιτυχόντες, οὐχ εὔρομεν τοῦτ' ἀναγεγραμμένον^m. Κακῶς λέξει τις ἡμᾶς, κατατρέχοντας τοῦ Φίλωνος, διαβάλλειν αὐτὸνⁿ,

secours d'aucune machine, Minerve pouvait surgir en scène, puis disparaître, par le jeu d'une charnière articulée sous ses pieds, et qui lui permettait de pivoter, maintenue d'abord couchée et invisible, puis debout, sous l'effort d'un simple cordon, enfin couchée de nouveau par un second cordon semblable.

3. En outre, Philon avait promis que la foudre tomberait sur le personnage d'Ajax, avec un bruit de tonnerre. Il a omis ce détail. Parmi les nombreuses combinaisons décrites dans son livre, nous n'en trouvons point de trace. La malveillance dira que, par esprit de dénigrement, nous accusons Philon d'avoir été impuissant à exé-

^k Ἐν γιγγλύμῳ κινούμενον (τὸ ζώδιον). — Baldi (fol. 44 verso, note 1) lit γιγγύμοις et observe que, selon Suidas, γίγγυμος se dit d'une pièce pénétrant par son extrémité dans un creux pratiqué au bout d'une autre pièce. En français technique, c'est un *emboîtement*, dont l'*articulation* d'une charnière est un cas particulier. — D'Auria traduit par « in cardine », et Couture par « circa cardines ». --- *Circa cardinem* serait conforme au texte et à la structure du pivot en question.

^l Οὐ κατεχώρισε, il n'y a point donné place. — Les manuscrits et Thévenot donnent κατεχώρησε. Voir plus haut, note c.

^m Πολλοῖς γὰρ συντάγμασι περιτυχόντες, οὐχ εὔρομεν τοῦτο ἀναγεγραμμένον.

Au § 2 précédent, Héron désigne par ἀναγεγραμμένων l'ouvrage de Philon sur les *Automates*. — Baldi et d'Auria supposent, au contraire, qu'il s'agit ici de traités autres que celui de Philon. Couture dit, plus exactement : « Siquidem perlegenti « mihi multos ejus commentarios, nullus « occurrit locus in quo perscriptum id sit. »

ⁿ Κακῶς λέξει τις ἡμᾶς, κατατρέχοντας τοῦ Φίλωνος, διαβάλλειν αὐτόν. — Κατατρέχειν τινός, courir sus à quelqu'un, en mauvaise part. — Baldi : « Discorrendo per « l'opere di Filone. » — D'Auria : « Percurrentes Philonis scripta. » — Couture : « Videbimur sic de Philonis operibus disputare. » — En outre, les manuscrits et Thévenot donnent κατατρέχοντας, au lieu de κατατρέχοντας.

ὡς μὴ δεδυνημένον τὴν ὑπόσχεσιν ἀπαρτίσθαι^ο. ἀλλ' οὐχ οὕτως ἔχει. Πολλῶν δὲ οὐσῶν τῶν ἐν τῇ διαθέσει ὑποσχέσεων, ἴσως ἔλαθεν αὐτὸν ἀναγράφοντα αὐτήν. Δυνατὸν γάρ ἐστιν ἀγγεῖόν τι, ἐν αὐτῷ σφαιρία ἔχον μολιβδαῖα καὶ ἔχον τετραπτημένον τὸν πυθμένα, ἀποσχάζεσθαι κατὰ τὸν δέοντα καιρὸν· τὰ δὲ σφαιρία ἐμπίπλοντα διφθέρα ἐξηπλωμένη, ξηρᾶ καὶ πυκνῆ, τὸν ἦχον τῆς βροντῆς ἀποδιδόναι. Καὶ γὰρ ἐν τοῖς Θεάτροις, ὅταν δέη τὸν ὅμοιον ἦχον γενέσθαι, ἀγγεῖα ἀποσχάζεται βάρη ἔχοντα ἵνα, φερόμενα ἐπὶ διφθέρας, ὡς εἴρηται, ξηρᾶς καὶ περιτεταμένης τῆς βύρσης, καθάπερ ἐν τυμπάνοις, τὸν ἦχον ἀποτελῆ.

δ. Περὶ δὲ τῶν λοιπῶν τῶν ἐν τῇ διαθέσει τοῦ Ναυπλίου κατὰ μέρος γινομένων, εὐαρεστούμεθα^ι, ὡς ἐν τάξει καὶ εὐμεθόδως ὑπ' αὐτοῦ ἀναγεγραμμένων. Διὸ δὴ οὐ παρητησάμεθα^ι τὰ ὑπ' αὐτοῦ περὶ ὧν εἴπομεν γεγραμμένα. Οὕτω γὰρ νομίζομεν τοὺς ἐντυχάνοντας τῆς μεγίστης

cuter sa promesse. Il n'en est rien. La multiplicité des jeux de scène de sa pièce lui en aura fait sans doute oublier celui-là. Il est facile, en effet, de remplir un vase de grains de plomb; puis, par un orifice ménagé au fond du vase, de les lâcher à point nommé. S'ils tombent sur une membrane tendue, sèche et épaisse, ces grains reproduiront le bruit du tonnerre. Dans les théâtres, pour imiter ce roulement, on vide ainsi des récipients remplis de corps lourds qui, frappant comme ci-dessus contre une peau sèche, épaisse et tendue en tout sens, à l'instar d'un tambour, engendrent le bruit en question.

4. Pour les autres épisodes de la pièce de *Nauplius*, nous suivrons simplement la marche correcte et méthodique du programme de Philon. Nous n'avons donc rejeté aucune de ses idées, quant aux lacunes en question. Selon nous, rien n'est plus utile que de laisser aux

^ο ὡς μὴ δεδυνημένον τὴν ὑπόσχεσιν ἀπαρτίσθαι. — La leçon ἀπαρτίσθαι est donnée par P₃. Les autres manuscrits et Thévenot ont ἀπαρτίσαι.

^ι Ἐγγεῖα ἀποσχάζεται. — Les manuscrits P₁ P₃ P₅ P₇ et Thévenot donnent ἀποσχάζονται.

^ι Εὐαρεστούμεθα, nous nous contentons de. — Baldi: « Restiamo soddisfatti. » — D'Auria: « Comprobamus et nobis placent. » — Couture: « Probamus. »

^ι Les manuscrits et Thévenot: οὐ παρητησάμεθα.

ὠφελείας τυγχάνειν, ὅταν τὰ μὲν καλῶς ὑπὸ τῶν ἀρχαίων εὐρημένα^α παρατίθεται αὐτοῖς, τὰ δὲ παραθεωρηθέντα ἢ διορθώσεως τυχόντα καταχωρίζεται^β.

[ΘΕΩΡΗΜΑ Β] = 142, II.

142 (THÉVENOT, p. 264, l. 1). — II, α. Περὶ τῆς τῶν πινακίων κατασκευῆς^α νῦν ἀρξώμεθα λέγειν. Ἔστι μὲν οὖν παρὰ πολλῶν Ἰπαγόντων ἢ ποιήσις ἀσφαλές τε καὶ ἀκινδυνωτέρα, καὶ τὴν ἐπίδειξιν οὐκ ἀπίθανον ἔχουσα^β.

premiers inventeurs le plein mérite de leurs idées justes, sans négliger pourtant de signaler leurs omissions ou de redresser leurs erreurs.

[CHAPITRE II. SUJET PRIMITIF DES SCÈNES FIXES D'AUTOMATES.]

142, 1. Cela posé, abordons la construction du *Théâtre à scène fixe*. Elle est beaucoup plus sûre, beaucoup moins sujette aux accidents, que celle du *Théâtre roulant*. En outre, elle ne représente que des choses vraisemblables.

^α Ὅταν τὰ μὲν καλῶς ὑπὸ τῶν ἀρχαίων εὐρημένα (les manuscrits et Thévenot : εὐρημένα) παρατίθεται αὐτοῖς, lorsque les choses inventées par les anciens leur restent attribuées. — Baldi : « Quando le cose ben « dette degl' antichi sono poste imanzi (?) ». — D'Auria : « Quando recte ab antiquis « dicta ipsis apponuntur. » — Couture : « Quando pulchre dicta ab antiquis rite « exponuntur (?) ». »

^β Τὰ δὲ παραθεωρηθέντα ἢ διορθώσεως τυχόντα καταχωρίζεται, et (lorsque) il est donné place aux choses par eux omises ou entachées d'erreur. (voir plus haut, note c). — Baldi : « e (quando) le cose trascurate « o bisognose d'emenda sono ridotte a perfe- « zione. » — D'Auria : « Quæ vero negligen-

« ter considerata vel correctionis indigentia « sunt, improbantur. » — Couture : « Item- « que aut negligenter aut mendose scripta « corriguntur. »

^α Περὶ τῆς τῶν πινακίων κατασκευῆς. — Dans ce traité d'Héron, *πίναξ* ou *πινακίον* désigne invariablement la scène de ses petits théâtres, autrement dit l'ensemble des peintures décoratives ou du décor. — Baldi rend *πίναξ* ou *πινακίον* par *tavola*; d'Auria et Couture, par *tabula*.

^β Οὐκ ἀπίθανον ἐπίδειξιν ἔχουσα. — Baldi : « Non punto fuori del verisimile. » — D'Auria : « Quæque demonstrationem « non incredibilem habeat. » — Couture : « Ad repræsentationem verisimilior. »

β. Τὸ δὲ πρόβλημα ἔστι τοιοῦτο ὥστε, πίνακος ἐπιτεθέντος ἐπὶ τι κίονιον ξύλων, ἀνοιχθῆναι τε αὐτόματον καὶ τὰ ἐν αὐτῷ ἐζωγραφημένα φαίνεσθαι κινούμενα, πρὸς λόγον τῆς ὑποκειμένης διαθέσεως^c· καί, πάλιν κλεισθέντος αὐτομάτου, διαγενέσθαι ὀλίγον παντελῶς χρόνον καὶ ἀνοιχθέντος φαίνεσθαι, ἀλλὰ τὰ ἐν αὐτῷ γεγραμμένα καί, εἰς τὸ δυνατόν, πάλιν τὰ αὐτὰ ἢ τινὲς αὐτῶν κινεῖσθαι, καὶ τοῦτο πάλιν πλεονάκις γενέσθαι· καὶ ἐκτὸς τῶν πινάκων ἢ μηχανὰς ἐρρώμενας φαίνεσθαι καὶ περιαιγομένας, ἢ ἄλλας τινὰς κινήσεις^d.

γ. Ἡ μὲν οὖν ὑπόθεσις τοιαύτη· χαριέσιμος δὲ τῶν μεταχειριζομένων ὁ γλαφυροτάτην διάθεσιν ἐπινοῶν· ὥστε προθησόμεθα μίαν τῶν

2. Le problème est celui-ci: Au sommet d'un support en bois, de la forme d'une colonnette, se dresse un tableau scénique qui, se démasquant lui-même, montre en mouvement divers personnages peints sur sa surface, chacun suivant le rôle qui lui est assigné dans la pièce. Puis la scène se referme toute seule, et bientôt elle s'ouvre de nouveau, laissant voir en mouvement, autant que possible, les mêmes personnages peints sur le tableau, ou du moins certains d'entre eux. Ce jeu doit se répéter plusieurs fois. En avant du tableau, on voit en outre se mouvoir des machines au travail, appareils rotatifs ou autres outils automatiques.

3. Telle est donc la question, et, parmi ceux qui tentent de la résoudre, heureux l'inventeur qui en aura produit la solution la plus élégante! Nous en proposons une qui, selon nous, est la meilleure

^c Κινούμενα πρὸς λόγον τῆς ὑποκειμένης διαθέσεως. — Baldi: « Si vedranno « muovere a proposito della disposizione « che s' ha alle mani (?). » — D'Auria: « Mo- « veri videantur secundum propositæ dispo- « sitionis rationem. » — Couture: « Eo motu « videbuntur agitari quem fabulæ postulabit « argumentum. »

^d Καὶ ἐκτὸς τῶν πινάκων ἢ μηχανὰς ἐρρώμενας φαίνεσθαι κ. τ. λ. — Baldi: « I' uori della tavola; (sic) poi appareranno

« machine correnti (?), ecc. » — D'Auria: « Atque extras tabula vel machinæ robustæ « appareant, etc. » — Couture: « Quod sæ- « pius extra tabulam fiet, posteaque ma- « chinæ, etc. » — Ici ἐκτὸς τῶν πινάκων désigne la région de la scène située en avant du tableau de fond, par opposition aux personnages peints sur sa surface et désignés plus haut (*Math. vet.*, p. 264, l. 7-8) par τὰ ἐν αὐτῷ (τῷ πίνακι) ἐζωγραφημένα. — Ἐκτὸς fait ici antithèse à ἐν αὐτῷ.

διαθέσεων ἦν μάλιστα κρίνομεν^ε, καὶ μετὰ τὴν κατασκευὴν ἐμφανιοῦμεν. Ἀρκέσει γὰρ παρ' ἐνὸς πίνακος, διὰ γὰρ τῶν αὐτῶν πάλιν τὰ αὐτὰ οἰκονομεῖται, καθάπερ καὶ ἐπὶ τῶν Ὑπαγόντων ἀπεδείξαμεν.

δ. Οἱ μὲν οὖν ἀρχαῖοι κέχρηται ἀπλῆ τιῇ διαθέσει. Ἀνοιχθέντος γὰρ τοῦ πίνακος, ἐφαίνετο ἐν αὐτῷ πρόσωπον γεγραμμένον. Τοῦτο δὲ τοὺς ὀφθαλμοὺς ἐκίνηι, καμμύον τε καὶ ἀναβλέπον πολλακίς. Ὄταν δὲ πάλιν κλεισθεὶς ἀνοιχθῆ ὁ πίναξ, τὸ μὲν πρόσωπον οὐκέτι ἐωρᾶτο, ζώδια δὲ γεγραμμένα εἰς τινα μῦθον διεσκευασμένα. Καὶ πάλιν, ὅταν κλεισθεὶς ἀνοιχθῆ, διάθεσις ἄλλη ἐφαίνετο ζωδίων, συναναπληροῦσα τοὺς ὑποκειμένους μύθους τοῖς ἐξῆς^ς, ὥστε τρεῖς μόνον κινήσεις διαφορῶν ἐπὶ τοῦ πίνακος γίνεσθαι· μίαν μὲν τῶν Θυρῶν, ἄλλην δὲ τῶν ὀμμάτων, τὴν τρίτην [δὲ] τῶν ἐπικαλυπτόντων.

de toutes, et nous allons en expliquer le mécanisme. Un seul exemple suffira puisque, quelle que soit la représentation, les mêmes jeux de scène s'y exécutent par les mêmes moyens. Nous en avons déjà fait la remarque pour les *théâtres à siège mobile*.

4. Primitivement, le sujet de la pièce était tout simple. A l'ouverture de la scène, on voyait une tête, peinte sur le tableau du fond. Cette tête remuait les yeux, les élevant et les abaissant tour à tour. Puis, après s'être fermée, la scène s'ouvrait de nouveau; la tête avait disparu, faisant place à des personnages groupés d'une certaine manière. Enfin, la scène refermée se rouvrait une troisième fois, montrant un nouveau groupe, dont le jeu complétait la représentation. Il ne se produisait ainsi, sur le théâtre, que trois mouvements: celui des portes, celui des yeux et celui du changement de scène.

^ε Προησόμεθα μίαν τῶν διαθέσεων ἦν μάλιστα κρίνομεν. — P₁ et Thévenot ont ἦν.

^ς Συναναπληροῦσα τοὺς ὑποκειμένους μύθους τοῖς ἐξῆς, complétant la représentation de la pièce par leur jeu successif. —

Baldi: « Le quali tiravano la favola al fin « con le cose che seguono (?). » — D'Auria: « Quæ complebant subjectas fabulas dein- « ceps (?). » — Couture: « Quæ fabulam ad « exitum perducebant cum consequentibus « rebus (?). »

[ΘΕΩΡΗΜΑ Γ] = 143, III.

143 (THÉVENOT, p. 264, l. 37). — III, α. Οἱ δὲ καθ' ἡμᾶς μύθους τε ἐμβεβλήκασιν εἰς τοὺς πίνακας ἀσλείους, καὶ κινήσει κεχρῆνται πολλαῖς καὶ ἀνομοίαις. Καθ' ἃ δὲ προσθέμην, ἐρῶ περὶ ἑνὸς πίνακος τοῦ δοκοῦντός μοι κρεῖττονος. Μῦθος μὲν ἦν τεταγμένος ἐν αὐτῷ ὁ κατὰ τὸν Ναύπλιον. Τὰ δὲ κατὰ μέρος εἶχεν οὕτως.

β. Ἀνοιχθέντος ἐν ἀρχῇ τοῦ πίνακος, ἐφαίνετο ζώδια γεγραμμένα δώδεκα· ταῦτα δ' ἦν εἰς τρεῖς σίλους διηρημένα. Ἦσαν δ' οὗτοι πεποιημένοι τῶν Δανάων τινές, ἐπισκευάζοντες τὰς ναῦς καὶ γινόμενοι περὶ καθολκὴν^α. Ἐκινεῖτο δὲ ταῦτα τὰ ζώδια, τὰ μὲν πρίζοντα^β, τὰ δὲ πελέ-

[CHAPITRE III. THÉÂTRES D'AUTOMATES AU TEMPS D'HÉRON D'ALEXANDRIE.]

143, 1. De notre temps, les constructeurs ont introduit sur les théâtres d'automates des sujets attrayants, qui comportent des manœuvres multiples et variées. Selon ma promesse, je vais en décrire un qui m'a paru le plus parfait. C'était encore la mise en scène de la *Légende de Nauplius*, distribuée de la manière suivante.

2. A l'ouverture du début, le théâtre représentait douze personnages, rangés en trois groupes. Ils figuraient autant de Grecs, travaillant à construire des navires, près du rivage où ils devaient prendre la mer. Ces personnages se mouvaient, les uns sciant, les autres fendant du bois, ceux-ci jouant du marteau, ceux-là de la mèche rota-

^α Γινόμενοι περὶ καθολκὴν. — Les manuscrits et Thévenot donnent tous καθολικὴν, qui n'a ici aucun sens. Au contraire, καθολκὴ exprime le *traînage d'un navire descendant vers la mer*, comme ἀνολκὴ est la manœuvre inverse pour le remettre à sec. — Baldi : « Come s' avessero da condurle « al mare. » — D'Auria : « Et versantes in « illis deducendis. » — Couture : « Quasi eas

« deducturi in mare essent. » — Περὶ καθολκὴν signifie plutôt, au sens concret, *autour des cales* (du chantier naval), que *sur le point de mettre à flot les navires*, puisque les Grecs en étaient encore à les construire, ἐπισκευάζοντες τὰς ναῦς.

^β Πρίζοντα, *sciant*. — Baldi : « Fendendo « legni. » — D'Auria : « Metientes. » — Couture : « Lignum scindentis. »

κεσιν ἐργαζόμενα, τὰ δὲ σφύραις, τὰ δ' ἄρισι^c καὶ τρυπάνοις χρώμενα, ψόφον ἐποίουν πολλὴν, καθάπερ ἐπὶ τῆς ἀληθείας γίνοιτο.

[T. II., p. 265.]

γ. Χρόνου δὲ ἱκανοῦ διαγενομένου, κλεισθεῖσαι πάλιν ἠνοίγησαν αἱ θύραι, καὶ ἦν ἄλλη διάθεσις. Αἱ γὰρ νῆες ἐφαίνοντο, καθελκόμεναι ὑπὸ τῶν Ἀχαιῶν^d. Κλεισθεισῶν δὲ καὶ πάλιν ἀνοιχθεισῶν, οὐδὲν ἐφαίνετο ἐν τῷ πῖνακι, πλὴν ἀέρος γεγραμμένου καὶ θαλάσσης. Μετὰ δὲ οὐ πολλὴν χρόνον, παρέπλεον αἱ νῆες στίλοδρομοῦσαι. Καὶ αἱ μὲν ἀπεκρύπτοντο, αἱ δ' ἐφαίνοντο πολλάκις. Παρεκολύμβων δὲ καὶ δελφῖνες^e, ὅτε μὲν εἰς τὴν θάλασσαν καταδυόμενοι ὅτε δὲ φαινόμενοι, καθάπερ ἐπὶ τῆς ἀληθείας. Καὶ μικρὸν δ' ἐφαίνετο χειμέριος ἢ θάλασσα, καὶ αἱ

tive et d'autres du trépan. Ils faisaient grand bruit, à l'instar d'ouvriers véritables.

3. Au bout d'un certain temps, la scène se fermait puis se rouvrait sur un nouveau point de vue. On y assistait à la mise à flot des navires par les Grecs. Second entr'acte suivi d'un nouveau décor, qui ne montrait plus que le ciel et l'eau. Bientôt commençait le défilé des navires en ordonnance de flotte. Les uns s'éclipsaient, d'autres revenaient plusieurs fois. Sur les côtés s'ébattaient des dauphins, les uns plongeant sous l'eau, les autres émergeant, comme de véritables pois-

^c Ἄρισι. — On appelait *áris* un *archet à main*, dont la corde s'enroulait, au milieu de sa longueur, autour de la tige d'une *mèche* ou *foret*, qui fonctionnait par le va-et-vient de l'archet. Cf. Apollodore (C. Wescher, *Poliorcét. des Grecs*, p. 148-149) et *Thes. Græc.*, voc. Ἄρις.

^d Αἱ γὰρ νῆες ἐφαίνοντο, καθελκόμεναι ὑπὸ τῶν Ἀχαιῶν. — Baldi : « Si vedevano « le navi condotte al mare *sui carretti* (!). » — D'Auria : « Naves enim videbantur *a curribus deductæ* (!). » — Couture : « Naves « enim ab Achæis deducebantur. » — Les ridicules *chariots* introduits ici par Baldi et d'Auria proviennent de ce que, dans le manuscrit grec du Vatican, au lieu de ὑπὸ

τῶν Ἀχαιῶν, tous deux ont lu ὑπὸ τῶν ἀμαξῶν, et même ἐπὶ τῶν ἀμαξῶν.

^e Παρεκολύμβων δὲ καὶ δελφῖνες. — Ces ébats de dauphins formaient un *intermède*, pendant le défilé naval. Ici *παρὰ*... n'indique point qu'ils avaient lieu *près des navires*, cités dans la phrase précédente, mais *sur les côtés de la scène*, afin de ne point gêner le coup d'œil. Plus loin (*Math. vet.*, p. 271, l. 5, et ci-après, c. VIII, § 1^{er}), Héron indique que le mécanisme des dauphins est logé *tout près des pivots* (des battants de la porte), *μικρὸν ἀπὸ τῶν στροφῶν ἀπολιπών*. — La nuance de *παρεκολύμβων* a échappé aux précédents traducteurs.

νηες ἔτρεχον συνεχῶς. Κλεισθέντος δὲ πάλιν καὶ ἀνοιχθέντος, τῶν μὲν πλεόντων οὐδὲν ἐφαίνετο, ὁ δὲ Ναύπλιος τὸν πύρσον ἐξηρηκῶς^f, καὶ ἡ Ἀθηνᾶ παρεσίῳσα. Καὶ πῦρ ὑπὲρ τὸν πίνακα ἀνεκαύθη, ὡς ἀπὸ τοῦ πύρσου φαινομένης ἄνω φλογός. Κλεισθέντος δὲ πάλιν καὶ ἀνοιχθέντος ἡ τῶν νεῶν ἐκπίωσις ἐφαίνετο, καὶ ὁ Αἴας νηχόμενος. Μηχανή τε καὶ ἄνωθεν τοῦ πίνακος ἐξήρθη^g καὶ, βροντῆς γενομένης ἐν αὐτῷ τῷ πίνακι, κεραυνὸς ἔπεσεν ἐπὶ τὸν Αἴαντα, καὶ ἠφανίσθη αὐτοῦ τὸ ζώδιον. Καὶ οὕτω κλεισθέντος, κατασίροφην εἶχεν ὁ μῦθος^h.

sons. Peu après, la mer se montrait houleuse, et les navires couraient en file serrée. La scène se fermait et s'ouvrait encore une fois : pas une voile à l'horizon, mais le personnage de Nauplius brandissant sa torche, et, debout près de lui, Minerve. Une flamme éclairait le sommet de la scène, visiblement alimentée par la torche. La scène se fermait, puis s'ouvrait de nouveau : naufrage de la flotte et apparition d'Ajax à la nage. Par le jeu d'un mécanisme logé dans le comble du théâtre, un bruit de tonnerre éclatait sur la scène, et la foudre atteignait Ajax, dont le personnage disparaissait soudain. La clôture de la scène mettait fin au spectacle.

^f Τὸν πύρσον ἐξηρηκῶς. — Les manuscrits et Thévenot donnent ἐξηρκῶς.

^g Μηχανή τε καὶ ἄνωθεν τοῦ πίνακος ἐξήρθη. — Baldi : « Appeso poi nella parte « di sopra della tavola una macchina. » — D'Auria : « Et machina quædam a superiore parte tabulæ elata fuit. » — Couture : « Ap- « pensa dein ex superiore parte tabulæ ma- « china ; » version évidemment calquée sur celle de Baldi.

^h Un fait curieux résulte de ce programme de la pièce de *Nauplius* : elle se divise en cinq actes, comme une tragédie antique. Pour chacun d'eux, la scène, fermée sur l'épisode précédent, s'ouvre ponctuellement de nouveau. Voici d'ailleurs la ré-

partition des actes : 1^{er} acte : *Le chantier naval* ; 2^e acte : *La mise à flot des navires* ; 3^e acte : *Défilé de la flotte, dauphins, tempête* ; 4^e acte : *Nauplius et Minerve, signaux de feu* ; 5^e acte : *Naufrage des Grecs, mort tragique d'Ajax*. — La suite du texte observe strictement la même division, dans les chapitres suivants : *Acte 1^{er}* (c. iv) ; — *Entr'actes* (c. v) ; — *Acte 2^e* (c. vi) ; — *Acte 3^e* (c. vii et viii) ; — *Acte 4^e* (c. ix) ; — *Acte 5^e* (c. x et xi). — La description détaillée des chapitres, de iv à xi, indique également cinq manœuvres de portes, auxquelles correspondent autant de changements de décor, effectués à huis clos (pendant que la scène est fermée).

[ΘΕΩΡΗΜΑ Δ] = 144, IV.

144 (THÉVENOT, p. 265, l. 23). — IV, α. Οὕτω γίνεται. Γνωμένης τῆς πρώτης ἀνοίξεως, ἡμῶν ἐστί πως ἐν τῷ πίνακι φανῆναι ζώδια τεκλαίνοντα, περιεμφανίσαι δὲ τίνι τρόπῳ τὴν κίνησιν λαμβάνει.

Δεῖ οὖν τὰ μὲν ἄλλα πάντα μέρη τῶν ζωδίων ἐν τῷ ἐδάφει τοῦ πίνακος γεγράφθαι, διαθέσεις ἔχοντα πιθανωτάτας^α. τὰς δεξιὰς δὲ χεῖρας μὴ γεγραμμένας ἐν τῷ πίνακι, προσκειῖσθαι δὲ, κερατίνας ἐξ ἐλαφῶν κεράτων^β λεπίας εὔ μάλα κατειργασμένας, ἵνα προσπίπτωσι καὶ μηδὲν δῆλον ἀπόσθημα ἔχωσι^γ. Δεῖ δὲ καὶ τὰ ἀρμένια, ἐν οἷς ἐργάζονται, κεράτινα εἶναι, προσκειῖσθαι δ' ἐν ταῖς χερσὶ, καὶ ἀπογεγράφθαι τὰς χεῖ-

[CHAPITRE IV. LE CHANTIER NAVAL (1^{er} ACTE DE LA PIÈCE DE NAUPLIUS).]

144, 1. Voici comment tout cela s'exécute.

Au début, dès que la scène est ouverte, nous avons à montrer les Grecs au travail. Examinons de quelle manière ils sont mis en mouvement.

Il faut d'abord que toutes les parties du corps de chaque personnage, *sauf le bras droit*, soient peintes, sous les attitudes les plus naturelles, au bas du tableau formant le fond de la scène. Le bras droit est ensuite rapporté contre le tableau. On le découpe dans une lame mince de corne de cerf, travaillée avec soin, afin qu'elle s'applique exactement et sans joint visible contre le plan du tableau. Il faut aussi que les outils, manœuvrés par les bras, soient fabriqués en corne et

^α Διαθέσεις ἔχοντα πιθανωτάτας. — Les manuscrits P₁P₆P₇, et Thévenot donnent πιθανωτάτας.

^β Ἐξ ἐλαφῶν κεράτων. — Les manuscrits P₂P₃P₅P₆ et Thévenot donnent ἐλαφῶν. ἐλατρῶν (P₁).

^γ Ἴνα προσπίπτωσι καὶ μηδὲν δῆλον ἀπόσθημα ἔχωσι, afin qu'elles s'appliquent contre [le tableau] sans aucun joint appa-

rent. — Baldi : « Acciocchè caggiano ab-
« basso e non abbiano un sito fermo dove si
« posino (P). » — D'Auria : « Ut ante cadunt
« et nullam habeant conspicuam distantiam. »
— Couture : « Ut subsidant (sic) nec certum
« fixumque habeant situm. » — Il ne s'agit
nullement ici du *battement des bras*, mais
de leur *exacte juxtaposition* contre le ta-
bleau.

ρας ὁμοχρόους^d τοῖς ἄλλοις σώμασι, καὶ τὰ ἀρμένια, ὡς προσῆκόν ἐσίν.

β. Ἐσίν οὖν ἡ χεὶρ ἢ AB. Ἐτρύπησα οὖν αὐτὴν κατὰ τὸν ὄμω, καὶ ἐποίησα τὸ τρύπημα τετράγωνον, ὡς γέγραπται· καὶ λαδῶν κεράτινον ἐπίουρον, ἐνήρμοσα^e εἰς μὲν τὸν ὄμω, τετράγωνον ποιήσας, καὶ ἐνεκάλυσα. Τὸ δὲ λοιπὸν τοῦ ἐπιούρου στρογγύλον καὶ λεῖον καλῶς^f. Τρυπήσας δὲ κατὰ τοῦ δεξιοῦ ὄμω, ἐδίωσα τὸν ἐπίουρον καλῶς, ἕως οὗ προσκαθίσῃ τὸ χερίον εἰς τὸ ζώδιον. Ἐὰν οὖν καταλάβωμεν τοῖς δακτύλοις, ἐκ τῶν ὀπισθεν μερῶν τοῦ πίνακος, τὸ ὑπερέχον τοῦ ἐπιούρου σιρέφοντες, κινηθήσεται τὸ χερίον.

γ. Ὅπως οὖν ὑπὸ τῆς λείας αὐτόματον κινῆται, ποιῶ κανόνιον τὸ ΓΔ, καὶ τρυπῶ κατὰ τὸ Θ^g· καὶ τὸν ἐπίουρον, τὸν ἐκ τῆς χειρὸς ὑπερέχοντα εἰς τὸ ὀπισθεν μέρος τοῦ πίνακος, ἐναρμόζω εἰς τὸ τοῦ κανονίου

adaptés aux mains, qui seront peintes de même couleur que les corps. Les outils seront également de couleur naturelle.

2. Soit donc AB un de ces bras. Près de l'épaule, j'y perce un trou carré, tel qu'on le voit sur le dessin. Je prends ensuite une cheville en corne, de section carrée, et je l'ajuste dans la mortaise de l'épaule, où je la cale solidement. Sur le reste de sa longueur, la cheville est ronde et soigneusement polie. A l'épaule droite du personnage peint sur le tableau, je perce un second trou où je loge à fond la cheville, jusqu'à ce que le bras s'appuie contre le corps. Si donc, avec les doigts et par derrière le tableau, nous saisissons et faisons tourner la queue saillante de la cheville, le bras sera entraîné.

3. Pour rendre ce mouvement automatique, à l'aide d'un contre-poids, je façonne une règlette ΓΔ; je la perce en Θ, et j'encastre solidement dans ce trou, mais de l'autre côté du tableau, la queue de la cheville provenant du bras. Je colle ensemble les deux pièces, afin

^d Χείρας ὁμοχρόους. — D'Auria traduit : « Manus finitimas, » lisant sans doute ὁμοχρόους; mais l'équivalent grec de finitimas serait plutôt κοινωχρόους.

^e Ἐνήρμοσα est dans P₂P₃. — Thévenot

Sav. ÉTRANG. I^{re} série, t. IX, II^e partie.

donne ἐνηράσμοσα — ἐν ἤραμοσα (P₆).

^f Λεῖον καλῶς. — D'Auria traduit : « Admodum levem, » contresens.

^g Τρυπῶ κατὰ τὸ Θ. — Τρυπῶ est dans P₂P₄. — Thévenot donne τρύπω.

τρύπημα ἀραρότως· καὶ ἐγκολῶ ἵνα, κινουμένου τοῦ κανονίου, κινῆται καὶ τὸ πρὸς τῷ ὤμῳ. Τὸ δὲ κανόνιον τοῦτο καλεῖται ὑσπλήγγιον^h.

δ. Εἰς τὸ ἐν οὖν μέρος τοῦ ὑσπληγγίου τρυπήσας, ἐξέδησα σπάρτον καὶ ἐκρέμασα λείαν μολιβδίνην τὴν I· καὶ ὑπέπηξα ἐπίουρον ἐπὶ τὸ ἄκρον τοῦ ὑσπληγγος τὸ Zⁱ, ἵνα ἐπαναπαύηται τοῦ ὑσπληγγίου τὸ ἄκρον^k.

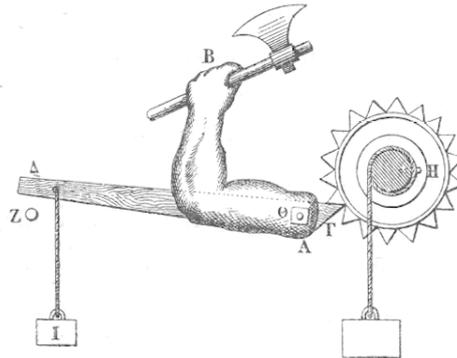
ε. Οὐκοῦν, ἐὰν τῷ δακτύλῳ κάτω βαρῆσωμεν τὸ ὑσπλήγγιον κατὰ

que les oscillations de la règlette fassent également pivoter le bras autour de son épaule. Cette règlette est appelée *battant*.

4. A l'une de ses extrémités, où j'ai percé un trou, j'attache un cordon et j'y suspends un morceau de plomb I. En outre, vers le bout du battant, mais au-dessous, j'installe une cheville Z, contre laquelle s'arrêtera la descente du battant.

FIGURE 11.

Mécanisme du chantier naval en activité.



5. En effet, si, avec le doigt, nous appuyons de haut en bas contre

^h Ὑσπλήγγιον. — Voir plus haut, n^o 91 94.

ⁱ Τὸ Z. — Baldi et d'Auria traduisent par *f*.

^k Ἴν' ἐπαναπαύηται τοῦ ὑσπληγγίου τὸ ἄκρον. — Thévenot: ἐπαναπαύεται. — Baldi: « Adatto un tasselletto all' estremità

« del hysplengio. » Or ce petit tasseau est fixé, non à l'extrémité, mais près et en dehors de l'extrémité du battant. — D'Auria: « Compegi clavum ad summam partem re-
« gulæ *f*. » — Couture: « Ad hysplengii ex-
« trematatem statui cuneum sive incudem
« ζ. »

τὸ Γ μέρος¹, μετεωρισθήσεται τὸ Δ μέρος σὺν τῇ λείᾳ· ἐὰν δ' ἀφῶμεν, καταπεσεῖται ἐπὶ τὸν ἐπίουρον, ἐπισπωμένης τῆς λείας, καὶ ψόφον ποιήσει. Ἐπιδώσει δὲ καὶ τῇ χειρὶ τὴν κίνησιν, ἐν τῷ ἔμπροσθεν μέρει τοῦ πίνακος.

ξ. Ἴνα οὖν πυκνῶς καὶ αὐτομάτως κινῆται, παρατίθημι τὸν ἀσπερίσκον^μ, σίρεφόμενον περὶ ἐπίουρον ἐμπεπηγότα τῷ ἐδάφει τοῦ πίνακος ἀραρότως. Ἐξεί δ' ὁ ἀσπερίσκος προσόντα αὐτῷ προσφυῆ τρόχιλον τὸν Η, περὶ ὃν ἡ σπάρτος περιειληθεῖσα πολλάκις ἀποδοθήσεται τῇ λείᾳ, ἵνα ἐπισπωμένη ἡ λεία κατὰ μικρὸν ἐπιστρέφῃ τὸν ἀσπερίσκον^ν, καὶ ὁ ἀσπερίσκος ταῖς σίροφαῖς τὸν ὑσπληγγα κρούῃ πυκνά^ο. Τὸ δ' ἔσχατον μέρος τῆς σπάρτου ἀγκυλωθὲν περὶ τοῦ τύλου περιτίθεται, ἐφ' οὗ τὸ Η, ὅπως ἂν μηκέτι τὴν χεῖρα κινεῖσθαι ἀπὸ τοῦ τύλου περιγνοίης^ρ.

le talon Γ du battant, son extrémité opposée Δ se relèvera avec le morceau de plomb; mais, à peine lâchée, elle retombera sur la cheville d'arrêt, par l'effet du contrepoids, avec un choc bruyant. En même temps, elle entraînera le bras articulé sur la face de devant du tableau.

6. Pour activer le battement automatique du bras, j'installe auprès de la réglette une petite *roue à rochet*, pivotant autour d'une broche solidement encastrée vers le bas du tableau. A ce pignon, j'accrole une poulie H, faisant corps avec lui et enroulée plusieurs fois d'un cordon de renvoi au contrepoids [moteur], afin que celui-ci, tirant la corde, fasse bientôt tourner le pignon, dont les dents frapperont, à coups très rapprochés, le talon du battant. L'autre bout du cordon, muni d'une boucle, s'accroche en H à un bouton en saillie sur la poulie, et qui pourra indiquer [par la chute de la boucle] que le bras a cessé son mouvement.

¹ Κατὰ τὸ Γ. — Les précédents traducteurs maintiennent la notation $c = \gamma$.

^μ Παρατίθημι ἀσπερίσκον. — Baldi et Couture traduisent ἀσπερίσκος par « stella », et d'Auria par « stellula ».

^ν Ἴνα . . . ἡ λεία κατὰ μικρὸν ἐπιστρέφῃ

τὸν ἀσπερίσκον. — Manuscrits et Thévenot : ἐπιστρέφει.

^ο Καὶ (ἵνα) ὁ ἀσπερίσκος ταῖς σίροφαῖς τὸν ὑσπληγγα κρούῃ πυκνά. — Manuscrits et Thévenot : κρούει.

^ρ Ὅπως ἂν περιγνοίης. — Ὅταν, mss.

[ΘΕΩΡΗΜΑ Ε΄.] = 145, V.

145 (THÉVENOT, p. 266, l. 24). — V, α. Τὰ μὲν οὖν περὶ τοὺς τεκλιουέοντας οὕτως [ἐν] τῷ πίνακι [γίνεται, γενομένης τῆς πρώτης ἀνοίξεως τῶν θυρῶν. Ταύτας δ' ἀμφοτέρας ἀνοιχθείσας δεῖ ἅμα συγκλείεσθαι^α]. Ἡ μὲν οὖν διάθεσις ἦν τοιαύτη.

β. Κατασκευάζειν δὲ δεῖ, καθάπερ ἐγράψαμεν, ἡλικὸν ἂν βούλοιστο τις τὸν πίνακα ποιεῖν, τηλικούτου τῷ μεγέθει, πλιθίον πῆξας ἐκ σανίδων ἐλαφροτάτων πάνυ· πλάτος δ' ἐχέτωσαν αἱ σανίδες τοῦ ε μέρους τοῦ μήκους τῶν μακροτέρων πλευρῶν. Τὸ δ' ἔδαφος τοῦ πίνακος δεῖ καθαρμόζειν εἰς τὸ πλιθίον μέσον^β. ὑπὸ δὲ τοῦ κάτω μέρος τοῦ πλιθίου, θωράκιον κοῖλον ὑποπηῆσαι ἀφανές, εἰς τὸ ὀπισθεν μέρος^γ.

[CHAPITRE V. OUVERTURE ET CLÔTURE AUTOMATIQUE DE LA SCÈNE (ENTR'ACTE).]

1. C'est ainsi que, sur le tableau du fond, s'exécute la scène des ouvriers au travail [aussitôt que les portes se sont ouvertes, au début de la représentation. Les deux vantaux ouverts doivent se refermer simultanément]. Voici comment s'effectue cette manœuvre.

2. Il faut, avons-nous dit, construire le théâtre de telle grandeur que l'on voudra, sur un caisson de même longueur, assemblé de planches aussi légères que possible, et d'une largeur égale au sixième de la longueur des plus grands côtés. Le plancher de la scène doit être établi à mi-hauteur du caisson, dont le soubassement forme ainsi

et Thév. — περιγνοίας (P₃P₇). — περιγνοίη (P₁P₂P₄P₅P₆ et Thévenot). — Ὄταν . . . ἀπὸ τοῦ τύλου περιγνοίης, lorsque vous reconnaitrez, d'après le bouton, que le bras a cessé de se mouvoir, μηκέτι τὴν χεῖρα κινεῖσθαι.

^α Voir plus haut (n^o 28 à 40, et notes 45 à 52) les raisons de la restitution que nous proposons pour le texte du passage traduit ici entre crochets, savoir : [γίνεται γενομένης τῆς πρώτης ἀνοίξεως τῶν θυρῶν. Ταύτας δ' ἀμφοτέρας ἀνοιχθείσας δεῖ ἅμα συγκλείεσθαι.]

^β Εἰς τὸ πλιθίον μέσον. — Baldi : « Nel mezzo della cassetta. » — D'Auria : « Ad medium laterculum. » — « In medio arcæ, » Couture. — C'est à mi-hauteur du caisson que se rapporte μέσον, aussi vague ici dans le grec que les traductions ci-dessus.

^γ Θωράκιον κοῖλον . . . ἀφανές, εἰς τὸ ὀπισθεν μέρος, une chambre vide invisible, dans la région arrière. — D'Auria : « Quod a posteriore parte non appareat(?). » — La virgule, entre ἀφανές et εἰς τὸ κτλ., rétablit le sens vrai du passage.

ἢ καθαρμοσθεισῶν τῶν θυρῶν, καταβήσονται οἱ σίροφειῖς μῆκος ἔχοντες ὥστε, καὶ τούτων κάτωθεν ἐπιστρέφομένων, ἀνοίγεσθαι καὶ πάλιν κλείεσθαι τὰς θύρας.

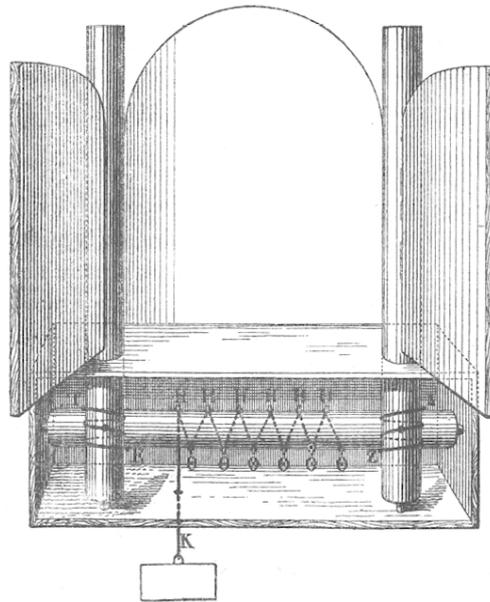
γ. Ἐστω οὖν τὸ θυράκιον ἐκ τῶν ἔμπροσθεν θεωρούμενον, τὸ AB· σίροφειῖς δὲ, οἱ ἐκ τῶν θυρῶν καταβεβηκότες, οἱ Γ, Δ. Οὐκοῦν, ἐάν τις ταῖς χερσὶν ἐπιστρέψῃ τοὺς σίροφειῖς ἐφ' ἑκάτερον μέρος, ἀνοίξει καὶ κλείσει τὰς θύρας.

une chambre vide, masquée en avant par un tablier. Les vantaux de porte étant mis en place, leurs pivots plongeront dans cette chambre, où leur longueur permet qu'on les fasse tourner par le pied, de manière à ouvrir et à fermer la porte.

3. Soit donc AB la chambre, supposée vue du devant. Soient Γ et Δ les pivots prolongés en contre-bas de la porte. Si on les fait tourner avec la main, dans les deux sens, on ouvrira et fermera la porte à volonté.

FIGURE 12.

Appareil de manœuvre de la porte du théâtre.



δ. Ἴνα οὖν τοῦτο διὰ τῆς σπάρτου γίνηται αὐτόματον, ἐλκομένης αὐτῆς ὑπὸ τῆς λείας ἐν τῇ σύριγγι οὔσης ἐπὶ τῆς ψάμμου^d, παρατίθημι τοῖς σίροφεῦσιν ἄξονα πλάγιον, ἀφροσίῳτα μικρὸν τῶν σίροφῶν τὸν EZ, σίροφόμενον ἐντόρνωσ. Ἐτρύπησα δ' ἐκάτερον τῶν σίροφῶν, καὶ λαβῶν σπάρτον ἐπέλιψα διπλὴν καὶ ἐνέβαλον τὴν δ' ἀπλὴν εἰς τὸ τρύπημα^e, καὶ ἐπίουρον μετὰ κόλλης ἐνέκρουσα καὶ ἀπέλαβον αὐτήν, ὥστε μηκέτι ἐκσπᾶσθαι ἀλλὰ μένειν ἀραρότως. Τοῦτο δὲ ποιήσας, ἀποκαθέστηκα^f τὰς ἀρχὰς περὶ τὸν ἄξονα, τὴν μὲν κατὰ τὸ ΓΔ ἄνωθεν τοῦ

4. Pour effectuer cette manœuvre au moyen d'un cordon automatique, commandé par le contrepoids logé dans la trémie contenant le sable, j'applique contre les pivots, sauf un petit intervalle, un arbre horizontal EZ, mobile autour de son axe. Je perce un trou dans chaque pivot. Je prends ensuite un cordon, je le double et j'en forme un bout tordu que j'enfonce dans le trou du pivot, en l'y calant au moyen d'une cheville garnie de colle. Je laisse en cet état le cordon, jusqu'à ce que, ne pouvant plus s'arracher, il demeure solidement fixé. Cela fait, je renvoie les deux brins autour de l'arbre, d'abord en Γ, Δ, par-

^d Ἐλκομένης αὐτῆς (σπάρτου) ὑπὸ τῆς λείας ἐν τῇ σύριγγι οὔσης. Baldi rend ici σύριγγξ par « cannone », d'Auria par « fistula », et Couture par « tubus ». Mais, au livre I^{er} des *Αὐτοματοποιικά*, où Héron décrit en détail l'appareil du contrepoids, on lit (*Math. vet.*, p. 248, l. 5) : Καὶ σύριγγος ἐπικειμένης τετραγώνου πρὸς ὀρθὰς κατὰ μέσον τὸ πλιθίον κτλ. C'est sa forme *quadrangulaire* ou prismatique qui permet d'appeler ce tuyau une *trémie*. Il est installé sous le plancher de la scène, dans le soubassement du théâtre; et son axe vertical, qui est celui du contrepoids, doit correspondre au centre de figure du plancher de la scène. De cet axe divergent, dans tous les sens, les cordons de transmission de l'effort moteur aux divers or-

ganes automatiques du théâtre. — A la ligne suivante, ἀφροσίῳτα est préféré par M. Egger à ἐφροσίῳτα (codd. et Thévenot).

^e Καὶ λαβῶν σπάρτον ἐπέλιψα διπλὴν καὶ ἐνέβαλον, τὴν δ' ἀπλὴν εἰς τὸ τρύπημα. — Évidemment Héron tient à faire comprendre qu'il n'emploie qu'un cordon, dont les deux brins distincts se réunissent dans un encastrement commun. — Baldi : « Presa una corda, l'adoppio e caccio il capo, come se fosse semplice, nel foro. » — D'Auria : « Captumque funem duplicem involvi et injeci ut simplicem in foramen. » — Couture : « Funis duplicati caput, tanquam si simplex esset, infigo foramini. » Ici encore, Couture copie Baldi.

^f Ἀποκαθέστηκα. — P₂P₄P₇ et Thén. : ἀποκατέστησα. — ἀποκατέστη τὰς (P₃).

ἄξονος, τὴν δὲ κατὰ τὸ EZ κάτωθεν. Τρυπήσας ὁμοίως τὸν ἄξονα⁹, ἐκάστην ἀρχὴν ἀπέλαβον ἐπιούροις ἀραρότως τισὶν εὖ μάλα τῶν σπάρτων^h, τὴν κατὰ τὸ E καὶ τὸ Z. Αἱ δὲ σπάρτοι ἐπιστρέψουσι τοὺς σίροφεις καὶ ἀνοιξοῦσι τὰς Θύρας. Ὄταν δὲ τὰναντία ἐπιστρέφω τὸν ἄξονα, καὶ μέντοι ἀνοιχθῆσονταιⁱ, ὅθεν κλεισθήσονται αἱ Θύραι. Οὕτως οὖν ἀπὸ μιᾶς κινήσεως ἅμα ἀμφοτέραι αἱ Θύραι κλεισθήσονται, ὅταν δ' ἀνοιχθῆσονται.

ε. Ἰνα οὖν διὰ τῆς λείας τοῦτο γίνηται, ἐνέπηξα τύλους εἰς τὸν ἄξονα, ἄνωθεν (ἐφ' ὧν τὰ Η) καὶ κάτωθεν (ἐφ' ὧν τὰ Θ)· καὶ λαβῶν σπάρτον, καὶ καταμετρησάμενος τὸ μῆκος πρὸς τὴν σύριγγα τὴν ἔχουσαν τὴν ψάμμον καὶ λείαν, ἐν ὁποίοις δ' ἂν ἦ διαστήμασιν ἡψα ἀγκύλας^k. Καὶ ἔστω σπάρτος μὲν ἡ K, ἀγκυλιῶν δὲ αἱ Λ'.

dessus, puis en E, Z, par-dessous. Percant de même le corps de l'arbre, j'y fixe solidement par des chevilles les extrémités des brins, l'une en E[Γ] et l'autre en Z[Δ]. Les cordons feront ainsi tourner les pivots et ouvriront la porte; et si je fais tourner l'arbre en sens inverse, pendant que la porte est ouverte, celle-ci sera refermée. Ainsi, par un seul mouvement, les deux vantaux s'ouvriront ou se fermeront à la fois.

5. Pour effectuer cette manœuvre au moyen du contrepoids, j'encastré dans l'arbre des boutons transversaux, les uns H par-dessus, les autres Θ par-dessous. Puis, prenant un cordon et mesurant sa longueur à celle de la trémie qui contient le sable et le contrepoids, je noue sur le cordon des boucles convenablement espacées. Soit K le cordon, et soient Λ les petites boucles.

⁹ Τρυπήσας ὁμοίως τὸν ἄξονα. — Baldi: « Fernando parimente il fuso. »

^h Ἐκάστην ἀρχὴν ἀπέλαβον ἐπιούροις ἀραρότως τισὶν εὖ μάλα τῶν σπάρτων. — Évidemment τῶν σπάρτων dépend de ἐκάστην ἀρχήν. Les mss. et Thévenot donnent τὰς σπάρτους, qui dépendrait de ἀπέλαβον, et qui oblige de prendre ἐκάστην ἀρχήν

au sens absolu: A CHAQUE BOUT, j'ai fixé solidement par certaines chevilles les divers cordons.

ⁱ Ἀνοιχθῆσονται. — Thévenot: ἀνεχθῆσονται. — P₁P₃P₄P₅P₇: ἀνεθήσονται. — Le mécanisme de ces attaches de l'arbre horizontal avec les pivots a été expliqué plus haut.

ξ. Τὴν Α οὖν ἀγκύλην^π, τὴν ἀπὸ τοῦ Κ, περιτίθῃμι περὶ τὸν τύλον τὸν Α· τὴν ἀπὸ τοῦ Ε, ἐπὶ τὸ Η· τὴν δ' ἐπομένην ἀγκύλην^π περὶ τὸν κάτω τύλον τὸν Θ· καὶ οὕτως ἐξῆς πάσας προσκολλῶ αὐτὰς περὶ τὸν ΕΖ ἄξονα, κηρῶ τε μετὰ ῥητίνης^ο (ἔστι δὲ κεκαλυμμένον τοῦτο παρακόλλημα), καὶ τὰ παραχαλασμάτια^ρ αὐτῶν πρὸς τὸν ἄξονα προσκολλῶ, ἵνα μὴ τιν' αὐτῶν παραχθέντα δυσεργεῖαν παρέχῃται^ρ.

6. La boucle A, celle du brin K, je l'accroche au bouton A. Celle du côté de E, je l'accroche en H. Quant à la corde suivante, je l'adapte au bouton inférieur Θ; et ainsi de suite, je colle toutes ces boucles contre l'arbre EZ, avec un mastic composé de cire et de résine (collage qui, d'ailleurs, demeure caché); et je colle également contre l'arbre les anses flottantes du cordon entre ses boucles, pour les empêcher de s'écarter et de gêner le mécanisme.

^κ Καὶ καταμετρησάμενος τὸ μῆκος πρὸς τὴν σύριγγα τὴν ἔχουσαν ψάμμον καὶ λείαν, ἐν ὁποίοις δ' ἂν ᾗ διασήμασιν ἤψα ἀγκύλας. — La longueur du cordon et l'espacement de ses boucles ont été définis plus haut (voir n° 125 à 140 du présent mémoire). — Baldi : « Preso poi una corda, « e misuratala col cannone dentro 'l quale è « l'arena ed il contrapeso, v' attacco *ad ogni* « *spazio uncinelli.* » — D'Auria : « Arreptoque « fune dimensus longitudinem ad fistulam « quæ arenas continet, et æquilibrium *qua-* « *liscaunque intervallis conjunxi curvaturas.* » — Couture : « Apprehensum postea funem « commentior cum tubo in quo arena est « et æquipondium; *certis quibusdam spatiis* « *uncinello adnecto.* »

^λ Ἀγκυλῆναι. — Baldi : « Uncinello. » — D'Auria : « Curvatura. » — Couture : « U- « cinellus (?). »

^μ Τὴν Α οὖν ἀγκύλην, τὴν ἀπὸ τοῦ Κ, περιτίθῃμι περὶ τὸν τύλον τὸν Α. On peut se demander si A n'aurait point dans ce

passage une signification numérale : τὴν πρῶτην ἀγκύλην . . . περὶ τὸν πρῶτον τύλον.

^ν Τὴν δ' ἐπομένην ἀγκύλην. Les mss. et Thévenot : ἐσομένην.

^ο Κηρῶ τε μετὰ ῥητίνης. — Dioscoride (*Botan.*, I, 99) appelle ζώπισσα ce mastic qu'il décrit ainsi : « ζώπισσαν δ' οἱ μὲν εἶπον « τὴν ἐκ τῶν πλοίων ξυομένην ῥητίνην μετὰ « τοῦ κηροῦ, καλουμένην ὑπ' ἐνίων ἀπόχυμα, « οἱ δὲ πιτυίνην ῥητίνην. » Plin (*Hist. nat.*, XVI, 12) : « Non omissendum apud eos « Zopissam vocari derasam navibus mariti- « mis *picem cum cera.* » — Et (*Ibid.*, XXXIV, 6) : « Zopissam eradi navibus diximus, cera « marino sale macerata. Optima hæc a tiro- « cinio navium. » — Le mot ζώπισσα pour- rait se traduire par *poix vive.*

^ρ Παραχαλασμάτια, anses flottantes. — Voir n° 86.

^σ ἵνα μὴ τιν' αὐτῶν παραχθέντα δυσεργεῖαν παρέχῃται. — Les mss. et Thévenot donnent *ταραχθέντων.*

Ὅταν οὖν ἡ ἀρχὴ τῆς σπάρτου, ἐφ' ἧς ἐστί τὸ K, ἐκδεθεῖσα τῇ λείᾳ ἔλκεται, πρῶτως ἀνοίξει καὶ κλείσει τὸν πύλακα, χρόνους καὶ διαλείμματα διδοῦσα.

[ΘΕΩΡΗΜΑ ζ.] = 146, VI.

146 (THÉVENOT, p. 268, l. 19). — VI, α. Κλεισθέντος δὲ καὶ μετὰ ταῦτ' ἀνοιχθέντος, δεῖ τοὺς μὲν τεκλιονεούοντας μηκέτι φαίνεσθαι, τὰς δὲ ναῦς καθελκομένας^a. Γίνεται οὖν καὶ τοῦτο καθὼς μέλλομεν λέγειν.

Ὅθόνιον δεῖ λαβεῖν λεπτόν καὶ πυκνόν^b, ἴσον ἔχον μέγεθος τῷ τοῦ πύλακος ἐδάφει· τοῦτο δὲ χρίσαντες ὑγροτάτῳ λευκῷ χρωματίῳ^c, ἵνα

Lors donc que le bout du cordon K relié au contrepoids exercera son effort, il ouvrira et fermera graduellement les vantaux de la porte à point nommé, avec les intervalles de temps nécessaires.

[CHAPITRE VI. DÉPART DE LA FLOTTE GRECQUE (2^e ACTE)
ET CHANGEMENT DE DÉCOR.]

1. La porte s'étant fermée, il faut, lorsqu'elle s'ouvre de nouveau, que le chantier ait disparu et que l'on voie les Grecs mettant à flot leurs navires. Cela s'effectue de la manière suivante :

On prend un morceau de toile, d'un tissu fin et serré, et de longueur égale à celle du fond de la scène. On revêt cette toile d'un très léger empois blanc, afin qu'elle puisse facilement s'enrouler. On y

^a Τὰς δὲ ναῦς καθελκομένας. — Baldi rend ce dernier mot par « condotte al « mar », suivant l'hypothèse qui lui fait admettre que ces navires étaient traînés à la mer par des chariots. Cf. note d du ch. 11 de notre texte grec (n° 142). — D'Auria et Couture traduisent καθελκομένας par « deductas », et Couture ajoute « in aquam ».

^b Ὅθόνιον λεπτόν καὶ πυκνόν. — Ici πυκνός signifie serré. — Baldi traduit à tort par « tela sottile e fissa. » — D'Auria : « velum subtile ac densum. » — Couture : « carbasus tenuis ac densata. »

^c Ὑγροτάτῳ χρωματίῳ, d'une peinture très délayée. — Baldi : « color bianco e li « quido. » — D'Auria : « liquidissimo albo « colore. » — Couture : « Coloris albi et li « quidi. »

Cette application d'un empois blanc et fluide à la toile, afin d'en rendre l'enroulement plus facile, autorise à se demander si l'amidon, qui réalise parfaitement toutes ces conditions, n'était pas connu des anciens, au point de vue de l'empesage des tissus.

εὐλύτως δύνηται^d συνειλεῖσθαι^e, ζωγραφῆσαι τὰς καθελκομένας ναῦς καὶ προσθέντες πρὸς τὸν πίνακα, τὸ μὲν ἄνω μέρος προσηλωθῆσαι κεντρίοις^f πρὸς τὸ τοῦ πίνακος ἐπίπεδον, ὑπ' αὐτὴν τὴν τοῦ πλινθίου πλευράν· πρὸς δὲ τὸ κάτω μέρος τοῦ ὀθονίου προσάψαι^g χαλκοῦν ὀβελίσκον, δι' ὅλου πάχος ἔχοντα σύμμετρον^h ἵνα, εἰλοῦντες περὶ τὸν ὀβελίσκον τὸ ὀθόνιον εἰς τὸ ἄνω μέρος τοῦ πίνακος καὶ συσπρέψαντες καλῶς, κρατήσωμεν ὑπὸ τὴν πλευράν τοῦ πλινθίου καὶ, ὅταν βουλώμεθα, ἀφῶμεν. Ἀφ' ἑθὲν δὲ τὸ ὀθόνιον ἐξελίσσεταιⁱ ὑπὸ τοῦ βάρους τοῦ ὀβελίσκου, καὶ συντόμως ἀφελιζόμενον καλύψει τὰ ἐν τῷ πίνακι γεγραμμένα. Τοῦτο οὖν δεῖ γενέσθαι, κεκλεισμένου τοῦ πίνακος, αὐτόματον.

β. Ἐν δὲ τῷ προτέρῳ δεῖ μένειν αὐτὸ συνειλημένον ἄνω. Γίνεται οὖν οὕτως.

peint ensuite les navires en partance; puis on étend la toile sur le fond de la scène, en la clouant par le haut avec de petites pointes, sur le plan du tableau et au-dessous du plafond du théâtre.

Le long du bord inférieur de la toile, on adapte ensuite une tringle en bronze, de diamètre égal sur toute sa longueur; de sorte que, si l'on enroule la toile autour de la tringle, en la remontant vers le sommet du tableau, et si cet enroulement est fait avec soin, on pourra suspendre la toile sous le plafond du caisson et, au moment voulu, la laisser choir. Une fois lâchée, la toile se déroule sous le poids de la tringle, et, aussitôt déroulée, elle masque les objets représentés sur le fond. Cette manœuvre doit s'effectuer lorsque la scène est close et d'une manière automatique.

2. Mais, d'abord, il faut que la toile enroulée soit suspendue en haut. Voici comment on y parvient:

^d Δύνηται, leçon donnée par P₁P₂P₃. — Les autres mss. et Thév.: δύναται.

^e Συνειλεῖσθαι, leçon donnée par P₃. — Les autres mss. et Thév.: συνειλησθαι.

^f Κεντρίοις. — Les mss. et Thév.: κεντρίοις.

^g Προσάψαι. — Les mss. et Thév.: προγράψαι.

^h Πάχος σύμμετρον, épaisseur égale. — D'Auria: «Crassitudinem commensurabilem(?)»

ⁱ Ἐξελίσσεται. — P₁ donne: ἐξελίσσεται. — Les autres et Thév.: ἐξελίσσεται. A la ligne suivante, ἀφελιζόμενον corrige ἀπειλιζόμενον (codd. et Thév.).

Όταν εἰληθῆ καλῶς εἰς τὸ ἄνω μέρος, καὶ τεθῆ ὑπὸ τὴν πλευρὰν τοῦ πλινθίου^k, ὑποκάτω τοῦ εἰλήματος παρ' αὐτῷ ἐτρυπήθη εἰς τὸ ἔδαφος τοῦ πίνακος, καὶ ὠθήθη διὰ τοῦ τρυπήματος (ἐκ τοῦ ὀπισθεν μέρους τοῦ πίνακος εἰς τὸ ἔμπροσθεν μέρος) ἀγκύλη σπάρτου^l, ἕως μὲν προσχῆ σύμμετρόν τι διάστημα^m, καὶ ἐπιούρω ἀποληφθῆ ἀραρότως. Ἡλίκον δὲ δεῖ εἶναι αὐτὸ, τὸ πρᾶγμα δείξει. Εἶτα, κατ' αὐτὸ τὸ ἐν τῷ ἐδάφει τρύπημαⁿ, τρυπῶ παρὰ τὴν πλευρὰν τοῦ πλινθίου^o τρύπημα

Lorsqu'elle a été enroulée avec soin et remontée sous le plafond de la scène, on perce un trou dans la paroi du tableau, un peu au-dessous de l'intervalle occupé par le rouleau; puis, par ce trou, et dans le sens de l'arrière à l'avant de cette paroi, on fait passer un cordon terminé par une boucle, jusqu'à ce qu'il forme un bout saillant de longueur égale au pourtour du rouleau, et on le cale solidement au moyen d'une cheville. La saillie de ce cordon sera déterminée sur place. Cela fait, à l'aplomb du trou pratiqué dans le plan du tableau, je perce dans la paroi du fond du théâtre un second trou, plus large que

^k Ὑπὸ τὴν πλευρὰν τοῦ πλινθίου, sous la paroi du caisson. — Il s'agit ici de la paroi supérieure ou *plafond* de la scène. — Baldi: « Sotto il lato della cassa. » — D'Auria: « sub latere laterculi. » — Couture: « sub arcæ latere. » Mais *il lato* et *latus* se disent d'une paroi *latérale* et *verticale*, et non d'une paroi *horizontale*.

^l ὠθήθη... ἀγκύλη σπάρτου, au lieu de παρὰ τοῦ (codd. et Thén.). — Dans Héron, ὠθέω se dit toujours de la pénétration d'une pièce dans une autre, lorsqu'il y a *forcement* ou *encastrement*. — Baldi rend ici ἀγκύλη par « *occhietto* », et Couture par « *ansula* ».

^m Παρὰ τοῦ ἕως μὲν προσχῆ σύμμετρόν τι διάστημα. — Les mss. et Thén.: *προεῖχε*.

ⁿ Κατ' αὐτὸ τὸ ἐν τῷ ἐδάφει τρύπημα, au droit du trou pratiqué dans le plan du

tableau. — Πίνακι serait ici meilleur que ἐδάφει. Baldi l'a compris ainsi: « Al incontro del foro che si fece nel piano della tavola. » — D'Auria: « Perforatum est ad parietem tabulæ. » — Couture: « E regione foraminis quod in plano factum est (p). »

^o Παρὰ τὴν πλευρὰν τοῦ πλινθίου. — Ici, comme dans la note *k* du présent chapitre, *πλευρά* semble désigner le *plafond* de la scène. Mais l'auteur dit *παρὰ τὴν πλευρὰν*, au lieu de *ὑπὸ τὴν πλευρὰν*, ne considérant que le rouleau de toile, d'abord *sous la paroi*, puis *latéralement à la paroi* du caisson. Pour lui, *πλευρά* est l'*enveloppe générale* de la scène, plutôt qu'une *face particulière* de cette enveloppe. Il s'agit encore ici de la paroi *du fond*, comme plus haut de la paroi *supérieure* ou *plafond*. — Baldi traduit correctement: « Nel lato della cassetta. » — Couture: « In arculæ latere. »

[Th., p. 269.] εὐρύτερον τοῦ κάτω καὶ διαρρίνω αὐτὸ, ὅπως πλείω καὶ περόνην τὸ εἶλημα τοῦ ὀθονίου^p περισφίγξαι εἰς τὴν ἀγκύλην· [δεῖ δὲ] καὶ διῶσαι διὰ τρυπηματίου τοῦ ἐν τῇ πλευρᾷ, καὶ ἄνωθεν περόνιον διώσας διὰ τῆς ἀγκύλης. Μένει οὖν συνεσφριγμένον τὸ εἶλημα τοῦ ὀθονίου, συνεχόμενον ὑπ' αὐτῆς. Ὅταν δὲ δέη καλυφθῆναι τὰ ἐν τῷ πίνακι, κεκλεισμένων τῶν θυρῶν, ἐκσπᾶσαι τὴν σπάρτον τὴν προσδεδεμένην τῇ περόνῃ, ἀποδεδεμένην δ' εἰς τὴν λείαν.

γ. Οὕτως οὖν πάντα τὰ ἐπικαλυπτόμενα ἐποιεῖτο συνειληθέντα· καὶ ἐξῆς ἄνω ἐπάλληλα τεθέντα, καὶ ἕκαστον αὐτῶν ἀγκύλην καὶ περόνην λαβόν. Ὅσον δ' ἂν τόπον καταλάβῃ τὰ εἰλήματα τῶν ὀθονίων, ἐπὶ τοσοῦτο ἀντιφράσσειν σανίσιν, ἵνα μὴ βλέπηται. Τὸ δὲ σανίδιον γίνεται ὑπέρθυρον τῶν θυρῶν^q. Δεῖ δ' ἐπ' αὐτῶν ποιῆσαι ἐπιστύ-

le précédent, et je l'alèse avec soin, afin de serrer davantage le rouleau de toile, à l'aide d'une broche fichée dans cet orifice et enfilée dans la boucle. Je loge donc une cheville dans le petit trou [inférieur] de la paroi et, dans celui du haut, une broche engagée dans la boucle. Le rouleau de toile, fortement serré, se maintient ainsi suspendu par la boucle; et lorsqu'il s'agira, la scène étant close, de masquer les objets représentés sur le tableau, il suffira de tirer le cordon attaché à la goupille. Or ce cordon est relié avec le contrepoids.

3. C'est ainsi qu'étaient préparés d'avance tous les rouleaux de toile des changements de décor. Chacun d'eux était retenu par une boucle et par une broche. Tout l'espace occupé par lesdits rouleaux de toile doit être caché par un écran, qui les rend invisibles. Cet écran est une planchette qui sert de linteau à la porte. Il faut la re-

^p Διαρρίνω. — Les mss. et Thév.: διακρινῶ. — Ὅπως πλείω καὶ περόνην τὸ εἶλημα τοῦ ὀθονίου περισφίγξαι εἰς τὴν ἀγκύλην, afin de serrer davantage et par le jeu d'une broche le rouleau de la toile dans la boucle. Cette restitution, très naturelle au point de vue du mécanisme, rend toute sa clarté au texte grec, obscurci par περι τοῦτο (codd. et Thév.) au lieu de περόνην

τὸ. — En outre, εἶλημα substitué à εἰλημένον (codd. et Thév.) est justifié, deux lignes plus bas, par Μένει οὖν συνεσφριγμένον τὸ εἶλημα τοῦ ὀθονίου.

^q Toute cette description est inexactement traduite par Baldi (*op. cit.*, fol. 37 r°). Voici, en effet, comment il installait chaque toile de changement de décor (ou d'entr'acte): « Quando la tela si sarà benissimo avvilup-

λιον^ς στρογγυλόγλυφον^ι, ἵνα ἔχη ἡδεῖαν ὄψιν. Ταῦτα μὲν οὖν οὕτω γίνονται.

[ΘΕΩΡΗΜΑ Ζ] = 147, VII.

147 [THÉVENOT, p. 269, l. 16]. — VII, α. Κλεισθέντος δὲ καὶ ἀνοιχθέντος τοῦ πίνακος, φαιέν μὴδὲν ἐμφαίνεσθαι πλὴν ἀέρος καὶ θαλάσσης γεγραμμένων, καὶ μετὰ ταῦτα παραπλεῖν τὰς ναῦς. Ποιήσομεν οὖν καὶ τὰ περὶ τὸν πλοῦν οὕτως.

vêtir d'une corniche à moulures arrondies, afin d'en rehausser l'aspect.

C'est ainsi que s'exécutent les changements de décor.

[CHAPITRE VII. DÉFILÉ NAVAL (3^e ACTE, PREMIÈRE PARTIE).]

1. La scène s'étant fermée puis ouverte de nouveau, on n'y voit plus, avons-nous dit, que l'eau et le ciel. Alors commence le défilé des navires, dont nous disposerons le mécanisme de la manière suivante :

« pata ed accommodata in alto, sotto il lato della cassa, sotto al viluppo vicino a lui » si fora il piano della tavola, e si caccia per il foro, dalla parte di dietro della tavola verso la parte dinanzi un occhiette, tanto che pigli onesto spazio e vi si fermi con brocchette, di maniera che stia saldo... Dopo, all'incontro del foro che si fece nel piano della tavola, se ne fa un altro nel lato della cassetta... Vicino a questo foro s'avviluppa la tela e si fa pigliare dall'occhietto. Cacciassi poi nel foro che è nel lato della tavola un puntiruolo il quale passa per l'occhietto. — Ainsi Baldi perce le second trou dans la paroi latérale de la scène et au niveau du premier percé dans le plan du fond, qui reçoit au contraire les deux trous, l'un au-dessous de l'autre et sur la même verticale. D'ailleurs, il n'est pas vrai que le rouleau soit engagé dans la boucle. Il est simplement entouré en dessous par le cordon remontant, dont l'ocillet (occhietto) vient s'accrocher et se

suspendre à la broche fichée dans le trou supérieur. — D'Auria et Couture distinguent également le trou latéral « foramen quod est in latere » du trou pratiqué dans le plan du tableau. — Deux lignes plus haut, τὰ εἰλήματα τῶν ὀθονίων corrige τὰ εἰρημένα τῶν κτλ. (codd. et Thév.).

Ἐπ' αὐτῶ. — Les mss. et Thévenot donnent : ἐν αὐτῶ.

Ἐπιστόλιον. — Les mss. et Thévenot donnent : ἐπιτόλιον (?).

Δεῖ δ' ἐπ' αὐτῶ ποιῆσαι ἐπιστόλιον στρογγυλόγλυφον. — On voit que ἐπ' αὐτῶ (au lieu de ἐν αὐτῶ) est déterminé par ἐπιστόλιον, leçon correcte, déjà employée par Héron (*Math. vet.*, p. 246, l. 34), dans le sens d'entablement ou de couronnement d'un groupe de colonnes. D'Auria l'a compris en traduisant par « epistulium ». Quant à στρογγυλόγλυφον, à sculptures rondes, je crois qu'il faut l'entendre ici d'une corniche à moulures adoucies, où dominerait la doucine, courbe bien connue

Ἐξ ἑκατέρου μέρους τῶν θυρῶν, παρὰ τοὺς στροφεῖς, ἔξει ὁ πῖναξ τόπους κενούς καταπεφραγμένους, ἐκ τοῦ κατὰ πρόσθεν ἰδίως ἀπεργαζομένους, οἷα παρασιάδια. Ἐν δὲ τοῖς κενώμασι τούτοις ὑποπεφραγμένα σανίδια ἐπιτίθεται, κανόνια ἔχοντα μέσα τετράγωνα, ἰσόπλευρα^α εἰργασμένα καὶ ὀρθὰ, ὧν αἱ γωνίαι ἔσονται καταδεδεμένα^β. Ἔσονται δὲ ταῦτ' ἐλάτινα, ἵνα μὴ λεπλὰ ὄντα διασφρέθωνται^γ. Καὶ κάτωθεν μὲν αὐτῶν ἔσται προσκείμενα πυρηνίδια χαλκὰ ἔντορνα, οἷς ὑποκείσονται ἐμπυελίδια, ἵνα ᾧσιν εὐστροφα· ἄνωθεν δὲ στρογγύλα ἐργασθέντα καὶ

De chaque côté de la porte et auprès des pivots, la scène aura des espaces vides, masqués par des cloisons dont la face extérieure sera convenablement disposée, en forme de pilastres. Dans ces cachettes seront logés des tasseaux invisibles, soutenant des barres verticales, de section carrée et dont les angles inférieurs seront munis de cordons. Ces barres seront en sapin, afin que leur épaisseur les préserve de la torsion. Leurs pieds seront armés de sabots en bronze, façonnés au tour et emboîtés dans des crapaudines qui en faciliteront le pivotement. Enfin, leurs extrémités supérieures seront cylindriques et lisses; et, de ce côté, elles traverseront le plafond du caisson, percé

en architecture. Baldi (*op. cit.*, fol. 46 recto, note 7) soupçonne ici la présence de volutes: « Bisogna poi fare in questo il fregio « che intagliato tondeggi. » — D'Auria: « In « qua oportet facere epistulium rotunde « sculptum. » Couture traduit ὑπέρθυρον par epistylium, et ἐπιτύλιον (sic) στρογγυλόγλυφον par zophorus in circulum. — L'entablement ne peut être circulaire; puisque la scène est quadrangulaire.

^α Σανίδια. . . κανόνια ἔχοντα μέσα τετράγωνα ἰσόπλευρα. A la ligne 3 ci-dessus, les mss. et Thév. donnent παρασιάδων au lieu de παρασιάδια. — Ces tasseaux sont des colliers (en bois) traversés par les tourillons extrêmes des barres ou barreaux carrés, logés dans l'intervalle de ces supports (μέσα κανόνια τετράγωνα). — Baldi (*op.*

cit., fol. 46 verso, note 8) observe que la section carrée de ces barreaux leur permet d'entraîner le rouleau de papier dans les deux sens. — A la première ligne du ch. VII, la leçon μηδέν, au lieu de μή (codd. et Thév.), est de M. Egger.

^β Καταδεδεμένα, reliés par le bus, au moyen d'un cordon sans fin, entourant extérieurement le pied carré de chaque barreau vertical. — Baldi: « Gl' angoli de' « quali saranno smussati. » Il ne s'agit point ici d'angles arrondis. — D'Auria a mieux compris: « Quarum anguli sint colligati. » — Couture: « Quarum anguli obtusi « erunt (?). »

^γ Διασφρέθωνται. — Les mss. et Thév.: ἵνα μὴ λεπλὰ ὄντα διασφρέθωνται.

λεία. Καί ἄνωθεν, τῆς πλευρᾶς τοῦ πλινθίου τρυπηθείσης^d διωθήσεται, ὥστε μὴ σφίγγειν μήτε λίαν εὐλυτον εἶναι, ὡς σίρέφεισθαι.

β. Τούτων γενομένων, δεῖ χάρτην λαβόντα λεπτότατον, τῶν βασιλικῶν καλουμένων, ἀποτεμεῖν αὐτοῦ τὸ μῆκος ἡλικὸν ἂν περιέχῃ τὸ ὕψος τοῦ πίνακος ἐδάφους^e, ἕως τῶν ὀθονίων τῶν συνειλημένων^f· καὶ ἀποτεμνόντας^g τὸν ὀμφαλὸν τοῦ χάρτου^h, προσκολλῆσαι αὐτὸν πρὸς τὸν κανόνα τὸν ἐκ δεξιῶν τοῦ πίνακος, ὥσ' ἂντὶ τοῦ ὀμφαλοῦ τὸν κανόνα προσκεκολλῆσθαι, καὶ οὕτως ὑποσίρεφόντας τὸ ὑπερέχον τοῦ πί-

d'un trou qui leur laissera assez de jeu pour qu'elles ne puissent frotter ni pivoter trop facilement.

2. Cela fait, il faut prendre une bande du papier le plus mince de la qualité dite *royale*, en la coupant assez longue pour remplir toute la hauteur de la scène, jusqu'au niveau des rouleaux de toile supérieurs. Puis, retranchant l'*ombilic* de papier, on collera celui-ci contre le barreau carré à droite de la scène, de sorte que ce barreau s'y adapte à la place même de l'*ombilic*, et qu'ainsi ce pivot, étant mis en rotation par son extrémité en contre-haut de la scène, le papier

^d Ἄνωθεν τῆς πλευρᾶς τοῦ πλινθίου τρυπηθείσης. Ici *πλευρὰ* (*ἄνωθεν*) désigne le *plafond* du caisson. — Baldi : « Nel latte « della cassetta *di sopra*. » — D'Auria : « *Supra latus laterculi perforati* (?). » — Couture : « *Perque superiorem arculæ « laterum foramina* (?). »

^e Ἀποτεμεῖν αὐτοῦ τὸ μῆκος ἡλικὸν ἂν περιέχῃ τὸ ὕψος τοῦ πίνακος ἐδάφους. — Héron entend ici par *μῆκος* la *longueur* du rouleau de papier, tel que le fournit le commerce, et qu'il faut réduire à la *mesure de la hauteur* (τὸ ὕψος) du *tableau du fond* (τοῦ πίνακος), que le papier, en se déroulant, devra exactement recouvrir.

^f Ἔως τῶν ὀθονίων τῶν συνειλημένων. — Ce sont les cinq rouleaux de toile d'*entr'acte*. Baldi traduit exactement : « In « *fino alle tele avvilluppate*. » Et Couture :

« *Usque ad telæ fasciculos*. » Il faut, en effet, lire ici *ἕως* au lieu de *ὡς*, donné par les manuscrits. La bande de papier ne doit pas *dépasser le dessous* des rouleaux de toile, puisque cette bande elle-même doit être ultérieurement masquée par une de ces toiles. — D'Auria dit vaguement : « *Ut velis « involutis*. » — Au lieu de *ἕως*, les mss. et Thév. donnent *ὡς*.

^g Ἀποτεμνόντας. Les mss. et Thév. : *ἀποτεμνόντων* (?).

^h Τὸν ὀμφαλὸν τοῦ χάρτου. — On appelait *ὀμφαλοὶ* des ornements d'ivoire, d'os ou de métal, appliqués sur la reliure des livres. Il s'agirait ici de la tringle sur laquelle était enroulé le papier vendu sous cette forme. Aristote (*Hist. nat.*, VI, 14, init., et VII, 7) dit que, dans les poissons, *ὀμφαλός* est l'organe contenant les œufs.

νακος, περιειλεῖν τὸν χάρτην¹ περὶ τὸν ἄξονα, κεκλεισμένου τοῦ πίνακος¹. Τοῦτο δ' ἐπισιρέφεται ἕως ἂν ἐπικαλυφθῇ ὅλον τὸ ἔδαφος τοῦ πίνακος τῷ χάρτη. Ἔσται δὲ τοῦτο, ἕως ἂν ἐπὶ τὸν τοῦ ἐτέρου κανόνος τόπον ἐγγίση² πεπληρώκη τε¹· καὶ οὕτως, ἐάν τι πλεονάζη, ἀποτέμνεται. Δεῖ δ' ὑποκολλῆσαι ὑπὸ τὴν ἀρχὴν τοῦ χάρτου κανόνα σφόδρα λεπτὸν εἰργασμένον.

γ. Ἔστω οὖν τὸ εἰλήμενον παρὰ τὰ παρασιάδια κεκρυμμένον ὥστε,

s'enroule autour de la barre, pendant que le théâtre est fermé. On fait ainsi pivoter cette barre, jusqu'à ce que la totalité du plan du fond se trouve masquée par la bande de papier. Elle tournera ainsi, jusqu'à ce que le papier rejoigne l'autre pivot, en remplissant tout l'intervalle, et, s'il en reste un excédent, il sera retranché. Enfin, vers l'extrémité de la bande, on collera une très mince lamelle de bois.

3. Soit donc cette bande de papier, cachée et enroulée derrière

Le sens de *νογαι* ou *partie solide centrale* d'un corps mou s'en déduirait ainsi par analogie. L'ὄμφαλός était certainement au centre du rouleau de papier, témoin ces passages de Lucien (*De merc. cond.*, 41) : « Ὅμοιοί εἰσι τοῖς καλλίστοις τούτοις βιβλίοις, ὧν χρυσοῖ μὲν οἱ ὄμφαλοι, πορφυρᾶ δ' ἐκτοσθεν ἢ διφθέρα. » Et (*Adv. indoct.*, 7) : « Πορφυρὰν μὲν ἔχον τὸ βιβλίον τὴν διφθέραν, χρυσοῦν δὲ τὸν ὄμφαλόν. » Les Latins employaient *umbilicus* dans le même sens, qu'ils déduisaient des *boutons en saillie* aux extrémités du cylindre rigide. (Cf. Martial, II, VI, v. 11; I, LXVII, v. 11; III, II, v. 9; V, VI, v. 15; VIII, LXI, v. 4. — Catulle, XXII, 7. — Horace; *Épôd.*, XIV, 8. — Martial, IV, XCI, v. 2.) — Baldi : « Ta-
« gliando l'estremità della carta. » — D'Auria : « Abscindentibus umbilicum chartæ. » — Couture : « Concinnata chartæ extre-
« mitas. »

¹ Καὶ οὕτως ὑποσφραζόμενος τὸ ὑπερέχον

τοῦ πίνακος περιειλεῖν τὸν χάρτην : et ainsi, faisant tourner ce qui dépasse (du barreau) au-dessus de la scène, on enrroulera le papier.

— Baldi : « La parte del rigoletto che so-
« pravvanza sopra la tavola. » — D'Auria :
« Ita convertentes id quod superat tabulæ. »
— Couture : « Circumacta normæ parte
« quæ eminet tabulæ. »

² Περιειλεῖν τὸν χάρτην περὶ τὸν ἄξονα, κεκλεισμένου τοῦ πίνακος. — Ces mots manquent dans le manuscrit P₂, parce que *περιειλεῖν* suit, dans le texte, les mots *τοῦ πίνακος*, que le copiste a confondus, par distraction, avec la fin de la phrase ci-dessus, qui se termine également par *τοῦ πίνακος*.

¹ Ἐγγίση. — Les mss. et Thén. : ἐγγίσης.

² Πεπληρώκη τε. — Les mss. et Thén. donnent : *πεπληρωμένοι*. La phrase est celle-ci : Ἔσται δὲ τοῦτο ἕως ἂν ἐπὶ τὸν τοῦ ἐτέρου κανόνος τόπον ἐγγίση πεπληρώκη τε.

ἀνεωγμένου τοῦ πίνακος, μὴ ὀραῖσθαι. Ἐναρτῶ^m οὖν σπάρτους λεπίας [Th., p. 270.] εἰς τὸ κανόνιον, τὸ πρὸς τῇ ἀρχῇ τοῦ χάρτου προσκεκολλημένον, (ἄλλην μὲν) κάτωθεν παρὰ τὸ παρασίδιον τοῦ πίνακος, ἄλλην δ' ἄνωθεν παρὰ τὸ ὑπερθύριον, καὶ ἀποδίδωμι εἰς τὸν ἄλλον κανόνα, τὸν ἐν τοῖς εὐωνύμοις μέρεσιν.

Οὐκοῦν ἐὰν περιάγωμεν τὸν κανόναⁿ, ἐπισπάσεται τὰς σπάρτους· ἐπειληθήσονται γὰρ αἱ σπάρτοι ἐξηρημέναι εἰς τὴν ἀρχὴν τοῦ χάρτου, καὶ ἀκολουθήσει ὁ χάρτης.

Κεκλεισμένου οὖν τοῦ πίνακος, ἐπὶ τοσοῦτο^o ἐπισίρεφέσθω ἕως ἂν ἐπικαλυφθῇ ὅλον τὸ ἔδαφος τῷ χάρτι. Ἔσται δ' οὗτος ἀέρα καὶ θάλασσαν ἔχων γεγραμμένα.

δ. Ἴνα οὖν αὐτόματος παραγένηται ὁ χάρτης καὶ, τῆς λείας βαρέως ἐπισπωμένης, ταχεῖα παραγωγή γένηται, πρὸς τὸ πολὺ πλῆθος τῶν πλοίων^p παραπλεῦσαι, δεῖ προμηχανήσασθαι ταῦτα.

les pilastres de la porte et tenue invisible lorsque celle-ci sera ouverte. J'adapte alors de menus cordons à la lamelle collée sur le bord initial de la bande de papier: l'un vers le bas, au pied du pilastre de la scène, et l'autre au sommet, derrière le linteau. Enfin, je renvoie ces cordons à l'autre pivot, situé à gauche de la scène.

Si alors on fait tourner le premier pivot, il tirera les cordons, qui s'enrouleront autour de lui; et comme ils sont adaptés à l'extrémité du papier, la bande sera entraînée avec eux.

Ainsi, la scène étant fermée, le pivot devra tourner jusqu'à ce que la totalité du tableau soit cachée par le papier. Sur la bande, seront peints le ciel et l'eau.

4. Pour que la bande de papier s'avance automatiquement et que, sous le puissant effort du contrepoids, son déplacement soit rapide, à cause de la multitude des navires à faire défiler, il faut disposer le mécanisme suivant.

^m Ἐναρτῶ, leçon donnée par P₁P₃P₄. — Ἐν ἀρτῶ (P₅P₇ et Thév.). — ἐν αὐτῶ (P₂).

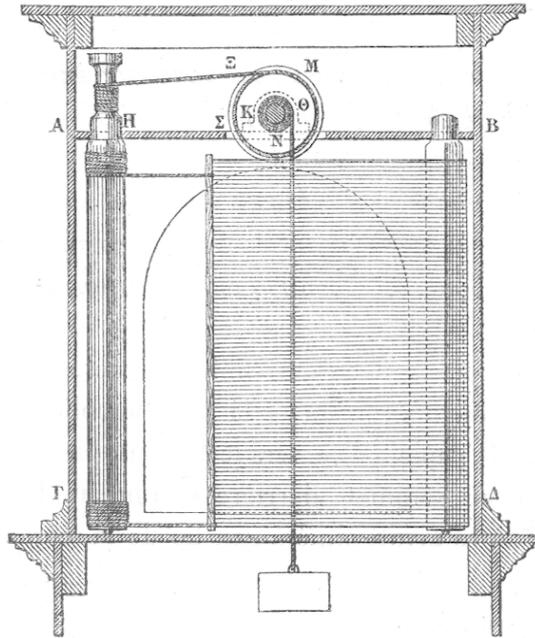
ⁿ Τὸν ἐν τοῖς εὐωνύμοις μέρεσιν. Οὐκουν

ἐὰν περιάγωμεν τὸν κανόνα. Ce passage manque dans P₂, parce que τὸν ἐν τοῖς κτλ. suit, dans le texte, le mot κανόνα que

Ἔστω γὰρ κατὰ τὸ ὀπίσθεν μέρος φαινόμενος ὁ πίναξ ὁ ΑΒΓΔ· καὶ τοῦ κανόνος, περὶ ὃν ἐλίσσεται ὁ χάριτης, τὸ ὑπεράνω μέρος ἐξελίκτραν⁹ τετορνευμένην τὴν ΖΗ, καὶ πρὸς τὸν πίνακα ὑπάνω τῶν ὑσπληγίων καὶ τῶν ἀστέρισκων⁷ τῶν τὰ χερία κινούντων ἀποσπάσας, μικρὸν πε-

FIGURE 13.

Fond de scène mobile pour le défilé naval.



Soit d'abord la scène ΑΒΓΔ, supposée vue par derrière. A l'extrémité supérieure du barreau sur lequel s'enroule le papier, j'adapte une bobine tournée ΖΗ; puis, contre le tableau, un peu au-dessus des battants et pignons moteurs des bras, j'installe un petit tambour ΘΚ,

le copiste a confondu, par distraction, avec le même mot répété à la fin du passage ci-dessus.

⁹ Ἐπί τοσοῦτο. — Le ms. P₂ donne : ἕως τοσοῦτο. — Les autres mss. et Thév. donnent : ἕως τοσοῦτου.

⁷ Πλοίων, leçon donnée par P₃P₇. — Les autres mss. et Thév. donnent πλείων(?).

⁹ Ἐξελίκτραν, bobine, dévidoir. — Voir plus haut, *Mémoire*, n° 68, et note 143. — Baldi traduit par : « Naspo ». — D'Auria : « Trochleam ». — Couture : « modiolus ».

⁷ Ἀστέρισκων, pignons. Voir plus haut, ch. iv, notes m, n et o (paragraphe ε̄ du texte grec).

ριτίθημι τύμπανον τὸ ΘΚ. Ἐχέτω δὲ τὸ τύμπανον κατὰ κουράν¹ μέρος κύκλω τετορνευμένον τρόχιλον· καὶ περὶ τὸν ἄξονα τοῦ τυμπάνου ἄλλον περιτίθημι ἄξονα μικρὸν, προσαραρότατα τῷ ἄξονι, τὸν μὲν ὅπως συμφυῆ, ὡς ἅμα σφραφήσεται μείζονι τυμπάνῳ.

ε. Περιελήσας οὖν σπάρτον περὶ τὴν ΗΖ ἐξελίκτραν, ὅση μέλλει ἐξελίσσειν² τὸν χάρτην, ὃν ἀποδίδωμι περὶ ἕτερον τρόχιλον τῷ πρώτῳ τυμπάνῳ τὸν ΜΣ, περιελῶ τὴν εἰς τὴν λείαν ἀποδοδομένην σπάρτον. Ἐπίω δὲ ἢ Ν. Δῆλον οὖν ὅτι, μικρὸν τῆς σπάρτου ἐλκυσθείσης³ ὑπὸ τῆς λείας, πολὺ μέρος τοῦ χάρτου καὶ ταχὺ ἐπειληθήσεται⁴ ἄξονι ΘΚ (ἐν ᾧ ἔχει τὸ τύμπανον) τὸ ΝΞ. Χρῆ δὲ τοὺς ἀσβερίσκους καὶ τὸ τύμπανον ἀνεμποδίσιως κινεῖσθαι.

Ὁ μὲν οὖν παράπλους οὕτω γίνεται.

dont la surface latérale est évidée en gorge de poulie. Enfin, à l'arbre du tambour, j'adapte un second arbre plus petit, solidement ajusté et faisant corps, en quelque sorte, avec le premier, afin que les deux tambours puissent tourner simultanément.

5. Ayant donc enroulé, autour de la bobine ΗΖ, un cordon de longueur suffisante pour le déroulement du papier, je renvoie ce cordon à la poulie ΜΣ entaillée dans le premier tambour. Puis, j'enroule suivant Ν le cordon de renvoi au contrepoids. Il suit de là qu'aux petits déplacements de ce cordon, sous l'action du contrepoids, correspondront des longueurs beaucoup plus grandes du papier ΝΞ, qui sera rapidement enroulé par la rotation sur l'arbre ΘΚ qui porte le tambour. Il faut d'ailleurs que les pignons et le tambour se meuvent facilement.

C'est ainsi que s'effectue le défilé naval.

¹ Ἐχέτω δὲ τὸ τύμπανον κατὰ κουράν.
— Les mots κατὰ κουράν signifient suivant la tranche ou dans l'épaisseur du pourtour.
— Baldi: « In un fianco. » — D'Auria: « Ad verticem. » — Couture: « Ad cujus latus. »
Ce dernier sens est le véritable.

² Ὅση μέλλει ἐξελίσσειν. — Le mot ἐξελίσσειν manque dans P₂.

³ Ἐλκυσθείσης. — Les mss. et Thévenot donnent: ἐγχυσθείσης (P).

⁴ Ἐπειληθήσεται ἄξονι. — Thévenot: ἄξων; et P₃: ἄρξων.

[ΘΕΩΡΗΜΑ Η̄]=148, VIII.

148 [THÉVENOT, p. 271, l. 1]. — VIII, α. Οἱ δὲ δελφῖνες ὅτε μὲν καταδύσσονται, ὅτε δὲ φανήσονται κατὰ τὸν ὑπογεγραμμένον τρόπον.

Ἐκ τῆς κάτω πλευρᾶς τοῦ πλινθίου^α, τῆς πρὸς τὸ θωράκιον ἡρμοσμένης, μικρὸν ἀπὸ τῶν στροφέων ἀπολιπῶν, ἐποίησα^β ἐκκοπὰς σίεγνὰς ὡσεὶ γομφωτηρίων^γ, ὥστε διαφαίνειν εἰς τὸ θωράκιον κάτω^δ. Καταλαβὼν σανίδα ἔγραψα τὰ δελφινάρια, ἠλίκα βούλομαι, καὶ περιέτεμον καὶ περιεῤῥίνησα τὴν ἐκλὸς γραμμὴν. Ἔστω δὲ ἀξόνιον ὑπὸ τὰ σίερνα τοῦ δελφιναρίου, ἐν ᾧ ἔπηξα περόνην σιδηρᾶν καὶ εἰς τὰ σίερνα τοῦ δελφιναρίου. Ἔστω εἰς τὴν ἐκκοπὴν ὀχούμενος ἐξ ἑνὸς μέρους τρόχιλος,

[CHAPITRE VIII. ÉBATS DES DAUPHINS (3^e ACTE, DEUXIÈME PARTIE).]

1. Les dauphins doivent tantôt plonger, tantôt surgir hors de l'eau, de la manière suivante :

Dans le plancher séparatif de la scène et du soubassement du théâtre, et à peu de distance des pivots des portes, je pratique des fentes étroites comme des mortaises de menuiserie, lesdites fentes ayant jour dans le soubassement inférieur. Sur une mince planchette, je dessine des dauphins de grandeur convenable, que je découpe en limant avec soin leur pourtour. Soit une tige, ajustée sous la poitrine du dauphin par une goupille de fer, qui traverse la tige et la poitrine de l'animal. Soit en outre une poulie installée au-dessous de la

^α Ἐκ τῆς κάτω πλευρᾶς τοῦ πλινθίου. — Il s'agit ici de la *paroi inférieure* du caisson, c'est-à-dire du *plancher* de la scène.

^β Ἐποίησα. — Les mss. P₁P₂P₃P₅ et Thén. : ἐποίησεν (?).

^γ Ἐκκοπὰς σίεγνὰς ὡσεὶ γομφωτηρίων, *des fentes étroites comme (celles) des tenons de menuiserie*. — Héychius explique γομφωτήρια par ξύλα εἰς γόμφους et aussi par ἦλοι. En menuiserie et en charpente, les *cales* d'un assemblage s'appellent aussi des

clefs. — Baldi : « Spiracoli stretti quasi « quanto un chiodo. » — D'Auria : « Spiracula angusta quasi clavorum. » — Couture : « Excisiones quales clavis transmittunt, « tandis sufficerent. »

^δ ὥστε διαφαίνειν εἰς τὸ θωράκιον κάτω. — Baldi : « Di maniera che trasparano nel « thorace. » — D'Auria : « Ut appareat ad « imum thoracem. » — Couture : « Adeo ut « ad imam partem arcæ penetrent. »

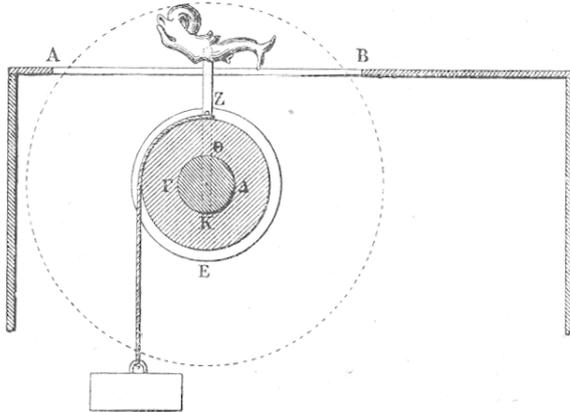
καθάπερ τὸ ὑπογεγραμμένον. Ἡ δ' ἐκκοπή ἢ ἐκ τῆς πλευρᾶς^ε ἢ AB, ἄξων δὲ ὁ ΓΔ, τρόχιλος δὲ ὁ EZ. Τρυπῶ σὺν τὸν ἄξωνα κατὰ τὴν ἐκκοπήν τὸ Θ, καὶ ἐνέπηξα τὴν περόνην τοῦ δελφιναρίου. Οὐκοῦν, εἴαν τις περιάγῃ τὸν τρόχιλον τῇ χειρὶ, ὅτε μὲν καταδύσεται ὁ δελφινίσκος κάτω, διὰ τῆς ἐκκοπῆς, εἰς τὸ θωράκιον, ὅτε δ' ἀναδύσεται ἐν τῷ πίνακι.

β. Ἴνα οὖν αὐτόματον γένηται, σπάρτον ἀπαγκυλώσας περιτίθημι

fente, mais un peu en retraite, comme on le voit sur le dessin. Soit AB la fente du plancher, ΓΔ l'arbre de rotation et EZ la poulie. Je perce l'arbre en Θ, à l'aplomb de la fente, et j'y ajuste la tige qui porte le dauphin. Si donc, avec la main, on fait tourner la poulie, tantôt le dauphin plongera en bas, à travers la fente, dans le soubassement; tantôt il émergera au-dessus de la scène.

FIGURE 14.

Appareil de mouvement des dauphins.



2. Pour produire automatiquement cet effet, je noue sur un cordon

^ε Ἐκκοπή ἐκ τῆς πλευρᾶς, la fente du plancher. — Baldi : « Il taglio del lato della « cassetta. » — D'Auria : « Divisio AB a la- « tere. » — Couture : « Spiraculum arcula: « AB. »

^ζ Τρυπῶ τὸν ἄξωνα κατὰ τὴν ἐκκοπήν. — Baldi : « Foro dunque il fuso dirim- « petto alla fessura. » — D'Auria : « Perforo « axem ad dissectionem. » — Couture : « Axem perforo e regione spiraculi. »

περὶ τὸν τύλον τὸν ἔνοντα ἐν τῷ τροχίλῳ, τὸν Ζ· καὶ περιελίξας τὸν τροχίλον, ἀποδίδωμι εἰς τὴν λείαν. Ὁ δὲ δελφινίσκος οὕτως ἐμπεπηγὼς ἔσται εἰς τὸν ἄξονα, ὡς ἐφ' οὗ ὁ Κ, πρὸς ὀρθὰς ὦν τῷ ἄξονι· ὁ δὲ ΓΔ ἄξων πρὸς ὀρθὰς τῷ Φωρακίῳ^α.

[ΘΕΩΡΗΜΑ Θ] = 149, IX.

149 [THÉVENOT, p. 271, l. 26]. — IX, α. Πέρασ οὖν ἔχοντος τοῦ παράπλου, κλεισθήσονται πάλιν αἱ Φύραι, καὶ ἡ σπάρτος ἐλκυσθεῖσα ἐκσπάσει τὸ περόνιον καὶ καταρρίψει τὸ ὀθόνιον, ἐν ᾧ ἔσται ὁ Ναύπλιος γεγραμμένος, ὁ τὸν πυρσὸν ἡρηκῶς^α, καὶ ἡ Ἀθηνᾶ. Καὶ, ἀνοιχθέντος τοῦ πίνακος, αἱ μὲν νῆες οὐ φαίνονται, τὰ δὲ προειρημένα^β.

une boucle que j'adapte au bouton fiché en un point Z de la poulie. Puis, autour de celle-ci, j'enroule le cordon, que je renvoie au contre-poids. Le dauphin sera d'ailleurs installé sur l'arbre en K, perpendiculairement à cet arbre; et celui-ci ΓΔ sera perpendiculaire au tablier du soubassement.

[CHAPITRE IX. APPARITION DE NAUPLIUS ET DE MINERVE.

SIGNAUX DE FEU DE NAUPLIUS. (4^e ACTE.)]

1. La flotte s'étant éloignée, la porte se refermera et, en même temps, un cordon tirera la broche de calage de la toile, qui tombera en faisant apparaître Nauplius, une torche à la main, et Minerve. A l'ouverture de la scène, les navires auront donc disparu, donnant place aux personnages ci-dessus.

^α Il n'y a évidemment qu'un seul dauphin décrit dans le texte, et le cordon qui le fait mouvoir, étant accroché par une boucle au bouton de la poulie, ne fonctionne qu'une fois. Le dauphin ne fait donc que paraître au-dessus de la fente et replonge aussitôt. Baldi et Couture supposent trois dauphins mus par le même cordon, solution réalisable, mais qui n'est pas indiquée par Héron.

^α Τὸν πυρσὸν ἡρηκῶς. — Tous les mss. : ἡρκῶς. — Thév. : ἡρηκῶς.

^β Αἱ μὲν νῆες οὐ φαίνονται, τὰ δὲ (ζώδια) προειρημένα: les navires ont disparu, mais les susdits (personnages) paraissent à leur tour. — Baldi: « Si vederanno le navi, « secondo ch'è s'è detto. » Contresens. — D'Auria: « Naves apparebunt, et quæ prædictæ sunt perficientur. » — Couture: « Non jam videntur naves, ut dictum est. »

β. Δείσει δὲ καὶ τὸν πυρσὸν εὐθὺς ἀνακαίεσθαι. Ποιήσομεν οὖν τὰ κατὰ τὸν πυρσὸν οὕτως. [Th. p. 272.]

Ἔσται ἡμῖν ἐπὶ τοῦ ἐπιστυλίου^c καὶ τῶν τριγλύφων^d σανίς ἐπισκοτοῦσα δι' ὄλου τοῦ πίνακος, ἣτις ἐπικαλύψει τὴν τ' ἐξελίξιραν^e, τὴν τὸν παράπλουν^f ἄγουσαν^g, καὶ τὴν τοῦ πυρὸς παραγματεῖαν, καὶ τὴν τῆς μηχανῆς ἔπαρσιν^h, ἵνα μηδὲν τῶν προειρημένων εἰς τὸ κάτω πρόσθεν μέρος τοῦ πίνακοςⁱ φαίνεται, ὅπως δὲ μὴ ἀλόγως ἡ σανίς, ἐφ' ἣ κεῖται ὁ ἀετός^j, προσλίθηται αὐτῇ^k, καθάπερ δὴ ναύσκω^l. Τὰ δ' ἀπολειπόμενα^m

2. Il faut alors que s'allume subitement la torche. On y pourvoit de la manière suivante :

Au-dessus de l'entablement et des triglyphes du théâtre, on établira une planchette formant plafond sur toute l'étendue de la scène et qui cachera la bobine directrice du défilé de la flotte, l'appareil d'allumage du feu, et enfin tout le déploiement du mécanisme mis en œuvre, afin qu'aucune des pièces qui le composent ne soit aperçue du public et que cette planche, qui représente le comble du théâtre,

^c Ἐπὶ τοῦ ἐπιστυλίου. — Les mss. P₃P, et Thén. : ἐπὶ τοῦ στυλίου. — P₂ : ἐπιστυλίου.

^d Καὶ τριγλύφων. — Baldi (*op. cit.*, fol. 47 *recto*, note 1) examine, d'après l'indice fourni par les τριγλύφα ci-dessus, si la façade du théâtre en question est d'ordre dorique ou ionique.

^e Ἐξελίξιραν τὴν τὸν παράπλουν ἄγουσαν καὶ τὴν τοῦ πυρὸς παραγματεῖαν, manquent dans le ms. P₁.

^f Παράπλουν. D'Aurialit: τετράπλουν(?).

^g Ἄγουσαν, leçon de tous les mss. — Thén. : αλουσαν.

^h Τὴν τῆς μηχανῆς ἔπαρσιν. — Ἐπαίρω a le sens d'*arborer* (un drapeau), de *déployer* (des voiles). — Baldi (*op. cit.*, fol. 47 *recto*, note 1) suppose qu'il s'agit ici du pivotement de Minerve, mise sur pied par le mécanisme: « E parimente l'ele-vazione della macchina. » — D'Auria :

« Machinæ elationem. » — Couture : « Ma-chinæ elevationem. »

ⁱ Εἰς τὸ κάτω πρόσθεν μέρος τοῦ πίνακος : mot à mot, dans la partie en bas et en face de la scène. — Baldi et d'Auria ne rendent pas κάτω. — Couture traduit par le seul mot « extrinsecus ».

^j Ἐφ' ἣ κεῖται ὁ ἀετός. — Les mss. P₁P₅P₆ et Thén. : ἐπὶ μὴ κειμένη ἀετός. — P₂ donne : ἐπὶ μήκει κειμένη ἀετός. — P₃ : ἐπικειμένη ἀετός. — P₄ : ἐπὶ μήκει μένη ἀετός.

^k Ὅπως . . . ἡ σανίς προσλίθηται αὐτῇ. — Les mss. et Thén. : προσλίθεται.

^l Καθάπερ δὴ ναύσκω. — Baldi : « A « foggia di frontispizio di tempio. » — D'Auria : « Apponitur aquila ipsi tanquam parvo « templo. » — Couture : « In templi alicujus « frontispicium effingitur. »

^m Ἀπολειπόμενα, leçon de P₁. — Thén. : ἀπολιπόμενα.

ἐκατέρωθεν πτερύγια τῆς σανίδος ἐπιφύεται μέλανι ἢ ἀέρι· τίθεται δ' ἐχομένη τῆς ἐξελικίρας ἢ μηχανῆ, τῆς δὲ μηχανῆς ἐκ τοῦ ἄλλου μέρους.

γ. Ἡ τοῦ πυρσοῦ γίνεται κατασκευὴ, τοιαύτη οὕσα.

Ἐκ λεπίδων χαλκῶν δεῖ ποιῆσαι καθάπερ κιβωτάριον, πῶμα μὴ ἔχον, ἀλλ' ἀχανές. Τοῦτο δὲ δεῖ στήσασθαι ὀρθόν^α ὀπίσω τῆς σανίδος τῆς ἐπικαλυπτούσης, καὶ καθηλῶσαι πρὸς τὴν πλευρὰν τοῦ πλινθίου. Ἐχέτω δὲ τὸ μὲν ἔδαφος τὸ κιβωτάριον πρὸς τῆ σανίδι, τὸ δὲ χάσμα ἔξω βλέπον τῆς σανίδος. Ἐκ δὲ τῆς ἄνω πλευρᾶς τοῦ κιβωταρίου, ἐκκεκρόθῃ ὀπή διαφαίνουσα^ο ὡσεὶ θυρίς ὡσίε, ὅταν λύχνος καιόμενος τεθῆ εἰς τὸ κιβωτάριον^ρ τὴ τῆς φλογὸς αὐτοῦ διήκειν ἄκρον εἰς τὸ ἄνω μέρος τοῦ κιβωταρίου, διὰ τῆς ὀπῆς.

δ. Τούτου δ' ὑπάρχοντος, ὁ λύχνος ὑποκείσθω καιόμενος. Ἄλλω δὲ λεπιδίῳ χαλκῷ τριγώνῳ καταπαμάζομεν τὴν ὀπήν, ὡς ἴ ἀποκεκλειῖσθαι^ρ

abrite élégamment ce mécanisme, à l'instar du fronton d'un temple. Les saillies latérales de la planche sont peintes en noir ou en azur. Puis on installe le mécanisme de la bobine et son moteur, de l'autre côté de la scène.

3. Expliquons maintenant l'appareil de la torche.

Avec des lames de bronze, on façonne une sorte de boîte sans couvercle, à bords évasés. Cette boîte doit être installée de champ derrière l'écran qui la cache et clouée contre la paroi du caisson. Son fond s'appuie contre la planche et son ouverture regarde du côté opposé. Dans la paroi supérieure de la boîte est percé un orifice, qui éclaire à l'instar d'une fenêtre, lorsqu'une lampe allumée, placée dans la boîte, projette en montant sa flamme à travers l'orifice.

4. Dans ces conditions, supposons donc la lampe allumée au-dessous de l'orifice, et fermons celui-ci par-dessous au moyen d'une autre

^α Στήσασθαι ὀρθόν, se tenir debout, suivant sa longueur. — Baldi: « Bisogna porla in « piedi. » — D'Auria: Ipsam oportet rectam « statuere. » — Couture: « Recta statuenda « est. »

^ο Ὀπή διαφαίνουσα, un trou laissant passer la lumière. — Baldi: « Apertura

« trasparente. » — D'Auria: « Foramen ap- « parens. » — Couture: « Figura pelli- « cens(?) »

^ρ Εἰς τὸ κιβωτάριον. — Le ms. P₁ donne: κιβωταρίου.

^ρ Ἀποκεκλειῖσθαι, leçon de Thév. — Ἀποκλειῖσθαι se lit dans P₁. La forme

τὴν φλογά. Ἐπάνω δὲ τοῦ κιβωταρίου καὶ τῆς πεπωμασμένης λεπίδος, ἐπιτίθημι ξύσματα τεκτονικὰ ξηρότατα¹. Οὐκοῦν, ὅταν ἀποσπάσω τὸ λεπίδιον, τὸ πεπωμακὸς τὴν ὀπήν, ἡ φλόξ τοῦ λύχνου ἀψεται τῶν ξυσμάτων καὶ εὐθὺς ἀνακαυθήσεται. Πρὶν δὲ τὰ ξύσματα καυθῆναι, οὐ βλέπεται ἡ τοῦ λύχνου φλόξ, κεκρυμμένη ἐν τῷ κιβωταρίῳ. Καὶ τὸ ξύλινον ἐπιούριον² ἔξει, ἐὰν βουλώμεθα, τελείως³ πάντοθεν πωμάσαντες, ἀόρατον ποιῆσαι τὴν φλογά.

Ἐ. Ἴνα δ' ἀσφαλῶς μένη ὁ λύχνος ἐν τῷ κιβωταρίῳ, περόνιον ἔστω

lame de bronze triangulaire, de manière à intercepter la flamme. Au-dessus de la boîte et de l'orifice obturé de sa paroi, mettons des copeaux de menuisier très secs. De la sorte, si je retire la lame qui ferme l'orifice, la flamme de la lampe allumera les copeaux, qui brûleront incontinent. Jusque-là, la flamme de la lampe était demeurée invisible, étant cachée dans la boîte inférieure. D'ailleurs, la lampe reposera sur une cheville de bois, si l'on veut que la flamme, masquée de toutes parts, soit totalement inaperçue.

5. Pour que la lampe demeure en sûreté dans la boîte, on l'emmanchera sur une tige dressée en contre-haut du plancher. La lampe sera

triangulaire de la lamelle de bronze, interposée entre la flamme et les copeaux, semble avoir pour objet d'en faciliter le jeu entre ses glissières. Il est plus probable que cette lame, en recouvrant la flamme par la partie de sa surface voisine de la base du triangle, absorbait plus facilement la chaleur de la flamme, qui s'écoulait par le sommet adjacent à la chaînette. De la sorte, la lame ne s'échauffait jamais au point de mettre le feu aux copeaux. D'un autre côté, l'emploi de glissières latérales à une lame triangulaire, pour en guider le mouvement, est un procédé compliqué et incertain. Le plus vraisemblable, c'est que la lame obturatrice en question pivo-

tait autour d'un de ses sommets, fixé sous la paroi supérieure de la boîte à l'aide d'un simple clou, tandis que la chaînette, adaptée à la base opposée, agissait transversalement sur la lame triangulaire isocèle, dont la base était le plus petit côté. Ce dispositif serait l'ancêtre du *secteur à pivot* qui, dans les machines à vapeur, règle la distribution de la vapeur aux cylindres.

¹ Baldi n'a pas traduit: ἐπιτίθημι ξύσματα τεκτονικὰ ξηρότατα. Οὐκοῦν ὅταν ἀποσπάσω τὸ λεπίδιον, τὸ πεπωμακὸς τὴν ὀπήν.

² Ἐπιούριον, leçon de P₃P₄P₅P₇. — Thén.: ἐπίουρον.

³ Τελείως. — Thén.: ἑλεείως.

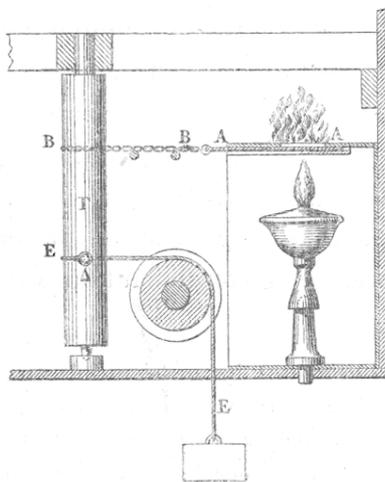
ὑπερέχον ἐκ τοῦ κάτω μέρους^α. Ὁ δὲ λύχνος ἔστω τῶν εἰς τοὺς λαμπή-
ρας ἐμβαλλομένων, καὶ περιτιθεμένων περὶ περόνην.

ξ. Ἴνα οὖν περὶ τὸν καθήκοντα καιρὸν αὐτόματον ἀνοιχθῆ τὸ λεπί-
διον, παρατίθημι ἀξόνιον ἀπέχον ἀπὸ τοῦ πυρός. Ἐκ δὲ τῆς λεπίδος
άλυσείδιον ἐνάψας, ἐξέδησα εἰς τὸ ἀξόνιον ὅπως, ὅταν ἐπισίραφῃ τὸ
ἀξόνιον^β, περιειληθῆ τὸ ἀλυσείδιον καὶ ἐπισπάσῃται τὸ λεπίδιον. Ἐπι-
σπρέψει δὲ ὁμοίως τὸ ἀξόνιον σπάρσιος ἐκ τῆς λείας περὶ τύλον.

donc de celles qui se mettent dans les lanternes et qui sont ainsi fichées
sur une tige (fig. 15).

FIGURE 15.

Lanterne sourde pour l'allumage de la torche.



6. Maintenant, il faut que la lame obturatrice s'écarte au moment
voulu. Près d'elle, et à distance convenable de la flamme, j'installe un
petit arbre, sur lequel j'attache une chaînette reliée à la lame; de sorte
que, par la rotation de l'arbre, la chaînette s'enroule autour de lui et
entraîne la lame. Le mouvement de l'arbre sera produit par un cordon
soumis au contrepoids et relié à l'arbre par un bouton.

^α Περόνιον ἔστω ὑπερέχον ἐκ τοῦ κάτω
μέρους. — Baldi : « Sia un perno che esca
« dalla parte di sotto. » — D'Auria : « Fibula

« sit superans in inferiore parte. » — Cou-
ture : « Cuspis ex ima parte assurgens. »

^β Ὅπως, ὅταν ἐπισίραφῃ τὸ ἀξόνιον :

Ἔστω δὲ τὸ λεπίδιον τὸ Α, ἀλυσειδίον δὲ περὶ τοὺς τύλους τὸ Β, ἄξων δὲ τὸ Γ, τύλος δὲ τὸ Δ, σπάρτος δὲ ἡ περὶ τὸν τύλον τὸ Ε.

[ΘΕΩΡΗΜΑ Ἰ] = 150, X.

150 [THÉVENOT, p. 272, l. 47]. — X, α. Φανέντων δὲ τῶν προειρημένων καὶ τοῦ πυρός^α ἀνακαυθέντος, κλεισθήσεται πάλιν ὁ πῖναξ, καὶ ἐκσπασᾶσα ἡ σπάρτος τὴν περόνην ῥίψει τὸ ὀθόνιον, ἐν ᾧ ἔσται καταγεγραμμένη ἡ ναυαγία τῶν νεῶν καὶ τὸ τοῦ Αἴαντος ζώδιον νηχόμενον.

β. Ἐν δὲ τῷ πῖνακι φανήσεται ἡ Ἀθηνᾶ. Ἔσται δ' ἡ βᾶσις αὐτῆς ἔχουσα ἐν τοῖς προσήκουσι τόποις τύλους. Καὶ μία μὲν σπάρτος ἐγερεῖ αὐτήν, ἐπισπασαμένη ἐκ τοῦ ὀπισθεν μέρους τοῦ ἰσχαρίου, κατὰ τὸ σήκωμα^β αὐτῆς. Ἀποσπασθείσης δὲ ταύτης, ἄλλη περικειμένη περὶ τὸ

[Th., p. 273.]

Soient A[A] la lame, B[B] la chaînette guidée par des boutons, Γ l'arbre, Δ le bouton d'attache de la corde E[E].

[CHAPITRE X. NAUFRAGE DES GRECS; AJAX À LA MER. COUP DE Foudre
(5^e ACTE, PREMIÈRE PARTIE).]

1. Après l'exhibition de l'épisode ci-dessus, terminé par l'allumage de la torche, la scène se ferme de nouveau. Un cordon de manœuvre fait jouer une broche, qui laisse tomber la toile représentant le naufrage de la flotte grecque et le personnage d'Ajax à la mer.

2. En même temps apparaît Minerve. Dans son piédestal sont logés des boutons, convenablement placés. Un premier cordon la fait surgir, en la tirant par l'arrière de sa hanche, au droit de son centre de gravité. Ce cordon ayant fonctionné, un second cordon, logé du côté

les quatre derniers mots ci-contre manquent dans le ms. P₂.

^α Πυρός, leçon des mss. et de Thévenot. Peut-être faudrait-il lire πυροσού.

^β Σήκωμα, centre d'équilibre ou de gravité, de σηκώω, équilibrer. — Baldi (op. cit., fol. 47 verso, note 20) lit σάκωμα, terme cité par Vitruve (*De Arch.*, IX, III,

§ 9; Schn., t. I, p. 238), dans le sens de l'équilibre d'une pesée faite sur une balance : « aurum ad sacoma appendit, » dit Vitruve; et Baldi traduit : κατὰ τὸ σάκωμα αὐτῆς, « dov'è il contrapeso suo, » sens inintelligible. D'Auria est plus clair : « Secundum æquale pondus ejus. » — Couture : « Idque per æquipondium (?). »

Φωράκιον περιάξει αὐτήν, ἕως ἂν ἐλθῆ ἐπὶ τὸν αὐτὸν τόπον ὅθεν ἐξῆλθεν. Ἀποσχασθείσης δὲ ταύτης, ἄλλη σπάρτος ἐπισπάσεται ἐκ τοῦ ὀπισθεν μέρους τοῦ ἰσχαρίου, καὶ οὕτω κατακλιεῖ τὴν Ἀθηνᾶν.

γ. Λοιπὸν δὲ ἐσὶν ἡμῖν^c διηγήσασθαι τίνι τρόπῳ ὃ τε κεραυνὸς ἐν τῷ πίνακι πεσεῖται, καὶ τὸ τοῦ Αἴαντος ζώδιον ἀφανισθήσεται. Γίνεται οὖν καὶ ταῦτα καθάπερ μέλλομεν ἐξηγεῖσθαι κατὰ μέρος.

Ὅπου τὸ ἔδαφος τοῦ πίνακος^d ἔσται γεγραμμένον τὸ ζώδιον. Κατ' αὐτὸ δ' ἔστω ἐκκοπή ἐν τῇ ἄνω πλευρᾷ τοῦ πλινθίου πεποιημένη καὶ ἐν τῇ κάτω, καθάπερ ἐπὶ τῶν δελφίνων ἐδηλώσαμεν. Κατατείνονται οὖν, ἐκ τῆς ἄνωθεν πλευρᾶς τῆς ἐκκοπῆς, χορδαὶ δύο λεπτόταται, τῶν εἰς τὰς σαμβύκας ἐμβαλλομένων^f, ἕως κάτω εἰς τὸ Φωράκιον^g, διὰ τῆς

du tablier, la fera pivoter de nouveau, jusqu'à ce qu'elle ait repris sa position première. Ensuite, un autre cordon l'actionnera de nouveau en arrière de la hanche, pour la ramener à la position horizontale.

3. Il nous reste à expliquer comment la foudre tombera sur la scène, et comment disparaîtra le personnage d'Ajx. Cela se fait par les moyens que nous allons décrire.

Sur le terrain figurant l'horizon du tableau sera peint le personnage d'Ajx. Au-dessus de lui, dans le plafond de la scène, et au-dessous, comme nous l'avons indiqué pour les dauphins, une double fente sera pratiquée. Par la fente du plafond seront tendues verticalement deux cordes très fines, de celles qui servent pour les sambuques; et elles plongeront dans le soubassement du théâtre, par la

^c Λοιπὸν δὲ ἐσὶν ἡμῖν. — Le ms. P₂ omet ἡμῖν. — Les mss. P₃ P₇ : ἐμοί.

^d Ὅπου τὸ ἔδαφος τοῦ πίνακος — Thén.: ὅπου τὸ ἔφος. — P₁ : ἐφοτου. — P₃ : ἐφο τοῦ.

^e Κατ' αὐτὸ (τὸ ζώδιον), à l'aplomb (du personnage), sur la même verticale, et par suite au-dessus (de lui). — Baldi : « Al di ritto della quale (imagine). » — D'Auria : « Ad ipsum (sit incisio). » — Couture : « Di recto tractu (?). »

^f Τῶν εἰς τὰς σαμβύκας ἐμβαλλομένων.

— Baldi lisait ἀμβύκας ou ἀμπυκας, en préférant ce dernier mot, qu'il traduit par « Ornamenti da capo delle donne. » (Voir sa note 21, op. cit., fol. 47 verso.) — D'Auria : « Quæ in catenas injiciuntur (?). » — Couture donne « ἀμβυκας qualia ad capitibus ornamentum mulieres adhibent. » C'est l'interprétation de Baldi. — Il faut évidemment lire ici σαμβύκας. La sambuque était un instrument de musique à cordes, qui fut inventé par Ibycus de Rhégium (cf. Néanthe de Cyzique, au Ἄ Ὠρῶν). —

ἄνω οὐσῆς ἐκκοπῆς. Ἴνα δ' ἐν τῷ ναύσκιῳ^h ὥσι τεταγμένοι, καθάπλονται εἰς κολλάβους Α ἐκ τοῦ ἄνωθεν μέρους ἵνα, ἐπισίρρομενων τῶν κολλάβων, τὴν σίασιν ἔχωσιν. Ἐργασθὲν δὲ σανίδιον λεπτόνⁱ καὶ ὑπόμηκες, ὥστε χωρεῖν αὐτὸ διὰ τῶν ἐκκοπῶν εὐκόπως, καὶ σιαθὲν ἐκ τοῦ ὑπερθύρου μὴ ὑπερέχειν αὐτὸ τὸ ὑπερθυρον εἰς τὸν πίνακα, τρυπηθὲν δὲ δυσὶ τρυπήμασι κατὰ μῆκος, περιλαμβάνει τὰς χορδὰς ἐπιούροις. Προσκολλᾶται δὲ καὶ ὅπισθεν τοῦ σανιδίου τὸ μολιβιδιον λεπτόν, ὅπως βάρους ἴσχη.

δ. Ἐὰν οὖν ἄγωμεν τῇ χειρὶ τὸ σανίδιον ἄνω, διὰ τῆς ἐκκοπῆς^j, ἀπο- [Th., p. 274.]

fente de sa paroi supérieure. Pour que ces cordes demeurent tendues dans le petit temple, on les adapte par le haut à des clefs ou chevilles qui, en tournant, leur donneront la raideur voulue. On façonnera ensuite une planchette mince et oblongue, qui puisse ainsi traverser facilement les deux fentes, et qui se tiendra logée derrière l'entablement, sans en dépasser le bord du côté de la scène. Cette planchette, percée de deux trous dans sa longueur, y reçoit les deux cordes, qui s'y fixent au moyen de chevilles. En outre, sur sa face postérieure, on colle une plaquette de plomb, afin de lui donner du poids.

4. Si donc, avec la main, nous dirigeons la planchette à travers la

Suidas (Ἴβυκος) dit : « Σαμβύκη εἶδος κιθάρας τριγώνου. — Athénée (*Dipnos.*, 633 F) : « Ἐφθὴ δὲ Μασούριος ὁ ξύφθογγον εἶναι μουσικὸν ὄργανον τὴν σαμβύκην. » — La *sambuque* étant un instrument à notes aiguës, ses cordes étaient nécessairement très fines (χορδαὶ λεπτόταται), telles que les demande Héron pour le mécanisme du coup de foudre, afin que ces cordes soient invisibles, ἵνα μὴ δηλαὶ ὤσιν, ajoute-t-il plus loin, en prescrivant de les teindre en noir, μέλανι μολύνονται (cf. § 4 du présent chapitre).

⁹ Εἰς τὸ θωράκιον. — Les mss. P₁ P₅ P₆ et Thév. donnent τὸ ῥάκιον (?).

^h Ἐν τῷ ναύσκιῳ. — C'est dans un petit temple (ναύσκιος, que Baldi lit ναύσκιος et

traduit par « giovinetto ») où il cherche à se réfugier, qu'Ajax sera frappé de la foudre. Ce monument doit être figuré sur la toile du dernier changement de scène.

ⁱ Ἐργασθὲν δὲ σανίδιον λεπτόν. — Les mss. et Thév. : ἐγερθέν (?). — Trois lignes plus bas, les mss. et Thév. donnent περιλαμβάνει, au lieu de περιλαμβάνειν, commandé par ὥστε χωρεῖν . . . καὶ μὴ ὑπερέχειν . . . dès le début de la phrase.

^j Ἐὰν ἄγωμεν τῇ χειρὶ τὸ σανίδιον ἄνω διὰ τῆς ἐκκοπῆς. — Baldi lit : « Ἐὰν ἄγωμεν ἄνω τὸ σανίδιον, quando tireremo in alto « con le mani la tavoletta ; » tandis que la planchette est introduite par le haut à travers la fente. Le texte, en effet, ajoute aussitôt : ἀποπεσεῖται διὰ τοῦ πίνακος, elle

πεσειται δια τοῦ πίνακος φερόμενον ὀρθόν, ὡς ἂν περὶ τὰς χορδὰς περιεκείμενον. Αἱ μὲν οὖν χορδαὶ μέλανι μολύνονται, ἵνα μὴ δῆλαι ᾧσι. Τὸ δ' ὑποσανίδιον ἐκ μὲν τοῦ κάτω μέρους χρυσοῦται καὶ λειοῦται^k ὡς μάλιστ'α. Ἐκ δὲ τοῦ ἄνωθεν ἀπογράφεται^l τι πυροειδὲς, ὡς τοῦ κεραυνοῦ φαντασίαν ποιεῖν. Φέρεται δὲ τοῦτο, ὅταν ἀφεθῆ^m, κατὰ μέσον τὸ ζώδιονⁿ, ὡς τεταγμένα εἰσὶν αἱ χορδαί. Τοῦτο δ' ἄνω βλέπει^o, περονίῳ κρατούμενον καθάπερ καὶ τὰ ὀθόνια, ὅταν καθῆκον ἦ, ἡ σπάρτος ἐπισπασαμένη τὸ περόνιον^p ῥίψη τὸν κεραυνόν.

fente du plafond, elle tombera debout sur la scène, comme si elle était guidée par les cordes adjacentes. Celles-ci seront teintes en noir, pour demeurer invisibles. Mais le pied de la planchette (ou son extrémité inférieure) doit être doré et poli de la manière la plus parfaite; et, dans le haut, doit être peinte une sorte de flamme, simulant le feu de la foudre. Mise en jeu, la planchette guidée par les cordes frappe au cœur le personnage d'Ajax. Celui-ci regarde le ciel et, comme pour les toiles d'entr'acte, son mouvement est commandé par une broche qui, à l'instant voulu, cède au cordon tiré par le contrepoids et détermine le coup de foudre.

tombera, en traversant la scène. — D'Auria: « Si ducamus manu tabellam per incisio-
nem, decidet in tabulam. » — Couture: « Quando per spiraculum tabellam manibus attollemus juxta tabulam recidet. » — Ici encore, Couture suit l'interprétation de Baldi.

^k Λειοῦται, leçon des mss. P₁P₂P₃P₄. — Thévenot donne κλειοῦται (?).

^l Ἀπογράφεται. — Les mss. et Thév. donnent ὑπογράφεται, tandis qu'il s'agit d'un dessin aussi saisissant que possible. La leçon ἀπογράφεται est d'ailleurs justifiée par les mots ἐκ δὲ τοῦ ἄνωθεν qui la précèdent.

^m Ὅταν ἀφεθῆ. Baldi: « Essendolasciato. » — D'Auria: « Quando remissum fuerit. »

— Couture: « Cum autem demittetur hæc tabella. »

ⁿ Κατὰ μέσον τὸ ζώδιον. — Baldi: « Sopra 'l mezzo appunto dell' imagine. » — D'Auria: « Ad medium animal. » — Couture: « In mediam Ajacis imaginem. »

^o Τοῦτο δ' ἄνω βλέπει. — Baldi traduit à tort: « Se ne stà poi in alto. » Ajax ne se relève pas. Il est tombé sur le dos, à la renverse (car tel est le sens intime de ἄνω βλέπει, et d'ailleurs Ajax est frappé par devant) par le jeu d'une broche de calage, analogue à celle des toiles d'entr'acte, et qui lâche en même temps la foudre. — D'Auria: « Hoc iterum sursum respicit. »

— Couture: « Sursum retenta (imago). »

^p Περόνιον. Thévenot: περόριον (?).

[ΘΕΩΡΗΜΑ ΙΑ'] = 151, XI.

151 [Thévenot, p. 274, l. 12]. — XI, α. Τὸ [δ' Αἴαντος] ζώδιον, πρὸς τὸν κεραυνὸν, ἀφανίζεται οὕτως.

Ἔστιν ἕτερον ὀθόνιον, πεποιημένον καθάπερ καὶ τᾶλλα τὰ ἐπικαλύπτοντα, μικρὸν δ' ὡς αὐτὸ τὸ ζώδιον ἐπικαλύπθεται τὸ ὀθόνιον. Ἐν δὲ τούτῳ^α γέγραπται [ἢ] Θάλασσα, ὅμοια τῇ περιεχούσῃ τὸ ζώδιον, καὶ τὰ κύματα καὶ εἴ τι ἄλλο φαινόμενόν ἐστὶ τῶν ἐγγείων^β προσπονεύεσθαι^γ οὕτως, ἐπικαλυφθέντος τοῦ ζωδίου, τὸ ὅμοιον καὶ ἐκ τῶν ὀπισθεν δεῖ τὸ ὀθόνιον ὁμοίως θαλασσοιδεῖ^δ χρώματι προσποκεχρῶσθαι. Ἴνα δὲ ἐπικαλυπτόμενον μηδαμῶς φανῇ τὸ ὀθόνιον, ἔστιν ἄνω ἀνεστραμμένον καὶ κρατεῖται ὑπὸ τῆς μιᾶς περόνης, ὑφ' ἧς καὶ ὁ κεραυνὸς κρατεῖται ὡςτε, ἐλκυσθείσης αὐτῆς, ἅμα τε τὸν κεραυνὸν

[CHAPITRE XI. DISPARITION D'AJAX (FIN DU 5^e ACTE ET DE LA REPRÉSENTATION).]

1. La foudre étant tombée, Ajax disparaît de la manière suivante :

On dispose une dernière toile, en tout semblable aux autres toiles d'entr'acte, mais de dimensions réduites à celles du personnage qu'elle doit cacher. Sur cet écran est peinte la mer, de couleur identique à celle qui entoure Ajax, et près des flots quelques détails du rivage ambiant; de sorte qu'Ajax ayant disparu, la toile se montre peinte d'une couleur marine identique à celle du tableau du fond. En outre, pour que l'écran d'Ajax demeure absolument invisible, on l'enroule par le haut et on le retient au moyen d'une broche qui commande en même temps le coup de foudre; de sorte que cette broche, mise en

^α Ἐν δὲ τούτῳ. — Thévenot: Ἐν δὲ τῷ (?).

^β Καὶ εἴ τι ἄλλο φαινόμενόν ἐστὶ τῶν ἐγγείων. — La restitution de ἐγγείων au lieu de ἀγγείων (codd. et Thév.) est de M. Egger. — Voir note d du ch. x qui précède. — Baldi: « O se altra cosa gli si vede « vicina. » — D'Auria: « Et si quid aliud « ex ipsis visis apparet ante distributum

« est (?). » — Couture: « Et si quid aliud « in propinquo videbatur. » Couture suit encore ici Baldi, qui lisait sans doute τῶν ἐγγύς (?).

^γ Προσπονεύεσθαι, leçon de P₃P₅P₇ et de Thévenot.

^δ Θαλασσοιδεῖ. — Les mss. P₁P₂P₃P₇ et Thév.: θαλασσοιδεῖ.

ἐνεχθῆναι ἐπὶ τὸ ζώδιον, καὶ καλυφθῆναι αὐτὸ ὑπὸ τοῦ ὀθονίου, ὥστε δοκεῖν πληγὲν αὐτὸ ὑπὸ τοῦ κεραυνοῦ ἠφανίσθαι.

Τὰ μὲν οὖν κατὰ τὸν πίνακα οὕτως οἰκονομεῖται^ε.

β. Ὁμοίως δὲ καὶ αἱ ἐν τοῖς ζωδίοις καὶ αἱ τῆς πορείας κινήσεις διατοιούτων ὀργάνων πᾶσαι γίνονται, οἷ τε πίνακες πάντες ὁμοίως διὰ τούτων οἰκονομοῦνται, πλὴν ὅτι [μύθοις] διαλλάσσονται^ς.

jeu, détermine à la fois la chute de la foudre et la disparition d'Ajax. On dirait que celui-ci a été frappé et anéanti subitement.

Telles sont les diverses combinaisons des jeux de scène de la pièce.

2. La translation des personnages, aussi bien que leurs gestes secondaires, s'effectue par les mêmes moyens que ci-dessus. Tous les théâtres d'automates sont aménagés dans ces conditions : ils ne diffèrent que par les sujets de représentation.

^ε Οἰκονομεῖται. — Le ms. P₅ et Thév. : οἰκομοῦνται (?).

^ς Διαλλάσσονται. — Le ms. P₅ et Thév. : διαλλάσσονται. — Baldi termine sa traduction par l'observation suivante : « Con tutto che paja conchiudere di maniera « che dalle parole s' argomenti che nulla vi « si desidera, nondimeno ho voluto notare « quello ch' io trovo nel fine del testo, ch' io « ho trovato nel tradurre, cioè che 'l copia-

« tore v'ha giunto 'l segno del mancamento « con la parola λείπει. » Voir également (n° 10 du présent mémoire) la remarque de d'Auria sur le même mot λείπει. A la vérité, il manque ici au texte un mot que nous suppléons par [μύθοις]. Mais, de toute l'étude qui précède, il résulte que le traité des Αὐτοματοποιικά doit être considéré comme complet.

TABLE ANALYTIQUE.

NOTA. — Les GROS CHIFFRES renvoient aux NUMÉROS DU TEXTE. Les PETITS CHIFFRES, ainsi que les ITALIQUES *a, b, c,*, renvoient aux NOTES EXPLICATIVES DU TEXTE COURANT.

Les CHIFFRES ROMAINS et les NOTATIONS GRECQUES $\bar{\alpha}, \bar{\beta}, \bar{\gamma}, \dots$ sont les NUMÉROS DES CHAPITRES et PARAGRAPHS DU TEXTE GREC annexé à notre traduction du livre des $\Sigma\tau\alpha\tau\acute{\alpha}$ Αὐτόματα (seconde partie des Αὐτοματοποιικά d'Héron d'Alexandrie).

Tout RENVOI TEL QUE N° 75 à 82 comprend les n° 75 ET 82.

Tout TERME GREC SANS NOM D'AUTEUR est extrait d'HÉRON D'ALEXANDRIE.

A

- Actes (Pièce en cinq), 22, 35, 41, 57, 58, 98, 118, 143 (III, *h*) = 177, 178.
Acteurs dans l'antiquité (*Coup d'œil sur l'histoire des*), par E. EGGER = 78.
 Ajax (Cf. *Atas*).
 Aller (ou *entrée en scène*) du théâtre roulant, 44, 45, 72 à 78 = 57, 58.
 Allumage automatique (d'un *foyer d'autel*), 44, 55, 81, 82 = 58, 157.
 ANGE VERGÈCE, 26, 28 = 31.
Annales du Conservatoire des Arts et métiers = 149.
Annales des Ponts et chaussées = 149.
 ANTIPHANE = 88.
 APOLIODORE = 143 (III, *c*) = 113.
 Apothéose (automatique) de Bacchus = 41 à 44, 51, 55, 79 à 85 = 157 à 160.
 Apothéose d'Hercule = 58.
 ARCHIMÈDE = 15.
Architectura (*De*), de VITRUBE, 21, 150 (*x, b*) = 29, 41, 62, 63, 69, 72, 73, 76, 77.
 ARISTARQUE = 179.
 ARISTOPHANE = 53 = 83, 85, 89.
 ARISTOTE = 63; 147 (VII, *h*) = 6, 121.
 Artistes de Bacchus (Corporation des) = 50 = 78. — (Cf. $\Sigma\upsilon\nu\omicron\delta\omicron\varsigma$, $\Delta\iota\omicron\nu\nu\sigma\iota\alpha\chi\omicron\iota$ $\tau\epsilon\chi\nu\acute{\iota}\tau\alpha\iota$.)
 ATHÉNÉE (*Deipnos*) = 150 (*x, f*) = 8, 76, 88, 90, 93, 94.
 AUGIAS de Trézène = 60 = 107, 108.
 Autel (Cf. Allumage).
 AUTOLYCUS = 10 = 20.
 AURIA (Joseph d'), premier traducteur latin des Αὐτοματοποιικά = 10, 30, 31; 141 à 151 (*Notes explicatives des Στᾶτᾶ Αὐτόμ. passim*) = 20, 21, 22, 185.
 Automates (Théâtres d') : à *siège mobile* (cf. $\Upsilon\pi\acute{\alpha}\gamma\omicron\nu\tau\alpha$ Αὐτόματα); à *siège fixe* (cf. $\Sigma\tau\alpha\tau\acute{\alpha}$ Αὐτόματα).
 Automates d'HÉRON D'ALEXANDRIE = 1, 9, 10, 19, 21, 28, 33, 35, 36 à 42, 56 à 58; 146 (VI, *t*). — (Cf. 141 à 151, le livre des $\Sigma\tau\alpha\tau\acute{\alpha}$) = 14, 15, 23, 50.

250 ACADEMIE DES INSCRIPTIONS ET BELLES-LETTRES.

- Automates de PHILON DE BYZANCE=15 à 19; 141 (i, f, h, m, n).
- Άγγεῖον, vase, récipient = 18, 84; 141 (i, γ, ρ); 151 (xi, b).
- Άγειν, conduire, commander le mouvement d'un mécanisme=149 (ix, β, e, g); 150 (x, δ, j).
- Άγκύλη, boucle (d'un cordon)=68, 110, 116, 118; 145 (v, ε, ζ, k, m, n); 146 (vi, β, γ, l)=157, 160.
- Άγκυλίτη, bouclette=110, 113; 145 (v, ε, l).
- Άγκυλωθεῖς, muni d'une boucle=144 (iv, ζ).
- Άγκών, bras, battant, levier balistique=170.
- Άετός, comble, faite, couronnement d'un édifice=149 (ix, β).
- Άθηνᾶ, Minerve (automatique)=35; 141 (i, β); 143 (iii, γ, h); 149 (ix, α, h, k); 150 (x, β).
- Αἴας, Ajax (automatique)=28, 29, 35; 141 (i, γ); 143 (iii, γ, h); 150 (x, α, β, γ, c, d, e à o); 151 (xi, α).
- Άκίδυμος, sûr, sans péril=142 (ii, β).
- Άκιδύμως, avec sécurité=141 (i, α).
- Άκλινής, horizontal, et aussi d'aplomb=46, 67.
- Άκολοθέω, obéir à un mouvement = 147 (vii, γ).
- Άκρον, extrémité, sommet, pointe = 70; 144 (iv, δ, k); 149 (ix, γ).
- Άληθεία (Καθάπερ τῆ), au naturel = 143 (iii, β, γ).
- Άλόγως, sans raison=149 (ix, β).
- Άλυσιδίων, chaînette=149 (ix, ζ)=157.
- Άμμος, sable=70, 89.
- Άνάσσεις, montée, ascension=46.
- Άναστέπω, regarder le ciel=142 (ii, δ).
- Άναγράφειν, rédiger un ouvrage=16, 18, 20; 141 (i, α, β, γ, δ, b, f, m).
- Άναδύομαι, émerger, sortir de l'eau = 148 (viii, α).
- Άνακαίωμα, prendre feu, s'allumer=143 (iii, γ); 149 (ix, β, δ); 150 (x, α)=58.
- Άναπτυσμός, jet (montant) d'un liquide = 58.
- Άναχωρέω, faire retour, revenir = 73 = 58.
- Άνεμποδίτως, à l'aise, sans difficulté=147 (vii, ε).
- Άνοίγομαι, s'ouvrir (se dit de la scène d'un théâtre d'automates à siège fixe)=35, 39, 57, 70, 84, 99, 111; 142 (ii, β, ε); 143 (iii, β, γ); 145 (v, α, β, γ, δ, ζ, a, i); 146 (vi, α); 147 (vii, α, γ); 149 (ix, α, ζ).
- Άνοιξις, ouverture (de la scène d'un théâtre fixe automatique)=39; 144 (iv, α); 145 (v, α, a)=51.
- Άνόμοιος, varié, divers=143 (iii, α).
- Άντιφράσσω, clôturer, cloisonner, masquer, blinder=146 (vi, γ).
- Άνω, en haut=146 (vi, α, β, γ); 149 (ix, γ); 150 (x, γ, δ, j, o); 151 (xi, α)=160.
- Άνωθεν, d'en haut=99, 108, 110; 145 (v, δ, ε); 146 (ii, β); 147 (vii, α, β, d); 150 (x, γ, δ, l).
- Άξόνιον, petit arbre, axe ou pivot, tourillon = 148 (viii, α); 149 (ix, ζ, v)=157.
- Άξων, essieu, arbre ou axe de rotation, pivot, battant balistique=67, 92, 97, 99, 108, 110, 111; 145 (v, δ, ε, ζ, g); 147 (vii, β, δ, ε, j, v); 148 (viii, α, β, f); 149 (ix, ζ).
- Άπαγκυλόω, boucler (un cordon)=148 (viii, β).
- Άπάγω (τινά Φοράς), contenir l'élan de quelqu'un, PHILOSTRATE = 118.
- Άπαρτίζομαι, exécuter un mécanisme, mettre en pratique un système = 18; 141 (i, γ, o).
- Άπειλέω, dérouler (une corde ou un tissu) = 155.

- Ἀπειλίσσομαι, *se dérouler* = 146 (vi, $\bar{\alpha}$).
 Ἀπεργάζομαι, *être façonné, exécuté ou mis en œuvre* = 147 (vii, $\bar{\alpha}$).
 Ἀπέχω, *être à distance de* . . = 149 (ix, $\bar{\zeta}$).
 Ἀπίθανος, *incroyable, invraisemblable* = 53.
 Ἀπλοῦς, *simple* (se dit d'un cordon) = 99, 106; 142 (ii, $\bar{\delta}$); 144 (iv, $\bar{\delta}$).
 Ἀπογράφω, *dessiner avec soin* = 146 (vi, $\bar{\alpha}$); 150 (x, $\bar{\delta}$, l).
 Ἀποδείκνυμι, *démontrer (un fait)* = 142 (ii, $\bar{\gamma}$).
 Ἀποδίδωμι, *relier, rattacher, renvoyer (un cordon) à son moteur; conjuguer* = 77, 86; 141 (i, $\bar{\gamma}$); 144 (iv, $\bar{\zeta}$); 146 (ii, $\bar{\beta}$); 147 (vii, $\bar{\gamma}$, $\bar{\varepsilon}$); 148 (viii, $\bar{\beta}$) = 157.
 Ἀποκαθίστημι, *tendre (un cordon)* = 99, 107, 108; 145 (v, $\bar{\delta}$, f).
 Ἀποκλείομαι, *être clos ou fermé* = 149 (ix, $\bar{\delta}$, q).
 Ἀπόκροτος, *résistant, bien battu (terrain)* = 46.
 Ἀποκρύπτομαι, *disparaître, s'éclipser* = 143 (iii, $\bar{\gamma}$).
 Ἀπολαμβάνω, *laisser en repos, lâcher* = 145 (v, $\bar{\delta}$, h). — Au passif, *être retenu* = 146 (vi, $\bar{\beta}$).
 Ἀπολείπω (μικρόν), *s'éloigner de peu* = 148 (viii, $\bar{\alpha}$); 149 (ix, $\bar{\beta}$, m).
 Ἀπόλυσις (σπάρτου), *décrochage (d'une corde)* = 68.
 Ἀποπίπτω, *tomber, choir, s'abaisser* = 150 (x, $\bar{\delta}$) = 160.
 Ἀποπορεία, *retour en arrière, sortie (de scène) d'un théâtre automatique roulant* = 73, 78 = 55.
 Ἀποπορεύομαι, *reculer, revenir sur ses pas, se retirer* = 79.
 Ἀποσπάω, *tirer, entrainer* = 147 (vii, $\bar{\delta}$); 149 (ix, $\bar{\delta}$, r); 150 (x, $\bar{\beta}$).
 Ἀπόστημα, *intervalle, joint, interstice* = 144 (iv, $\bar{\alpha}$, c).
 Ἀποστρέφομαι, *faire demi-tour ou volte-face* = 58.
 Ἀποσχάζομαι, *lâcher, laisser tomber, répandre* = 18; 141 (i, $\bar{\gamma}$, p); 150 (x, $\bar{\beta}$).
 Ἀποτελέω, *exécuter, accomplir, produire* = 84; 141 (i, $\bar{\gamma}$).
 Ἀποτέμνω, *retrancher, rogner, recéper* = 147 (vii, $\bar{\beta}$, e, g).
 Ἀποφράττω, *obstruer, encombrer, barricader, DÉMOSTHÈNE* = 72.
 Ἀπόχυμα, *enduit, calfatage* = 145 (v, o).
 Ἀπλώ, *lier, nouer, adapter, toucher à* = 110, 116, 118; 145 (v, $\bar{\varepsilon}$, k); 149 (ix, $\bar{\delta}$).
 Ἀπωθέω (σανίδας), *ajuster, assembler (les lames d'un plancher)* = 46.
 Ἀραρότως, *solidement* = 99; 144 (iv, $\bar{\gamma}$, $\bar{\zeta}$); 145 (v, $\bar{\delta}$, h); 146 (vi, $\bar{\beta}$).
 Ἀρκέω, *suffire, être suffisant* = 142 (ii, $\bar{\gamma}$).
 Ἄρισ, *mèche ou tarière à archet* = 143 (iii, $\bar{\beta}$, c).
 Ἀρμένια (Τὰ), *l'outillage d'un chantier* = 144 (iv, a).
 Ἀρμόζομαι, *s'ajuster à* = 148 (viii, $\bar{\alpha}$) = 160.
 Ἀρμόζων, *correspondant à* = 16, 20.
 Ἀρμοσῶς, *convenablement, avec précision* = 70.
 Ἀρχή, *principe, origine, début, extrémité ou bout (d'un cordon, d'un rouleau d'étoffe ou de papier)* = 68, 73, 92, 99, 107, 108, 111; 145 (v, $\bar{\delta}$, $\bar{\zeta}$, h); 147 (vii, $\bar{\beta}$, $\bar{\gamma}$) = 40, 160.
 Ἀρχηγός, *initiateur, créateur, inventeur, PHILON de Byzance* = 40.
 Ἀσλεῖος, *élégant, gracieux, joli* = 143 (iii, $\bar{\alpha}$).
 Ἀσπρίσκος, *pignon, petite roue dentée, roue à rochet* = 144 (iv, $\bar{\zeta}$, m, n, o); 147 (vii, $\bar{\delta}$, $\bar{\varepsilon}$, r).
 Ἀσφαλῆς, *sûr, assuré* = 142 (ii, $\bar{\beta}$).
 Αὐτόματον, *statuette ou poupée automatique;*

- marionnette; mécanisme automatique; théâtres d'automates = 7, 12, 16, 18, 20, 22, 24, 27, 45, 46, 56, 60, 66, 73, 87, 89, 90, 95, 121, 123, 141 (1, \bar{a} , a); 147 (VII, $\bar{\delta}$) = 27, 31, 53, 57, 160, 175.
- Αὐτόματον, automatiquement = 141 (1, $\bar{\beta}$).
- Αὐτοματοποιητικά (sur la forme de ce mot) = 1 à 22, 27 = 1 à 13.
- Αὐτοματοποιικά, Art de construire les Automates, traité d'HÉRON D'ALEXANDRIE = 1, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 22, 23, 26, 33, 40, 88, 141 à 151 (texte et traduction du livre II des Αὐτοματοποιικά, concernant les Στατὰ Αὐτόματα).
- Αὐτόματος, automatique = 141 (1, $\bar{\beta}$).
- Αὐτομάτως, automatiquement = 144 (IV, $\bar{\epsilon}$).
- Ἄφανής, invisible, caché = 95; 141 (1, $\bar{\beta}$).
- Ἀφανίζομαι, disparaître, s'évanouir = 29, 35; 143 (III, $\bar{\gamma}$); 150 (x, $\bar{\gamma}$); 151 (XI, \bar{a}).
- Ἀφίημι, lâcher, laisser libre = 145 (v, $\bar{\epsilon}$); 146 (VI, \bar{a}); 150 (x, m).
- Ἀφίσταμαι, s'éloigner ou se séparer de, lâcher, abandonner = 73 = 58, 155.
- Ἀχανής, évasé = 149 (IX, $\bar{\gamma}$).

B

- Bacchantes (Cf. Βάκχαι).
- BACHELET ET DEZOBRY, Dictionnaire général des lettres et beaux-arts = 59 = 102.
- Bacchus (Personnage automatique de) = 4, 41 à 44, 50, 51, 55, 79, 80 à 85 = 53, 58, 67, 78, 94, 157 à 160.
- BALDI, traducteur princeps des Αὐτοματοποιικά d'HÉRON d'Alexandrie = 7, 8, 9, 14, 30, 34, 100, 119, 120, 141 à 151 (Notes explicatives du livre des Στατὰ Αὐτόματα, passim) = 16 à 18, 23, 24, 30, 46, 47, 49, 114, 181, 185, 189.
- BEAUDEMOULIN, ingénieur en chef des Ponts et chaussées = 149.
- BEKKER, Anecdota græca = 62, 69.
- Bibliothèque nationale de Paris (Manuscrits des Αὐτοματοποιικά) = 23, 24, 26, 27, 28, 30, 32, 147 (VII, k , l , m , n , o , p , u , v); 148 (VIII, b); 149 (IX, j) = 31, 43, 45, 48, 192.
- Biographie générale (Nouvelle), art. BALDI = 24.
- Biographie universelle, art. HÉRON dit l'Ancien = 14.
- Boîte à sable = 60, 70, 71, 87, 88, 89, 145 (v, d) = 147, 149, 166, 167, 168. — (Cf. Σύργξ.)
- BOUILLET, Dictionnaire d'histoire et de géographie = 127.
- BURETTE, Mémoire sur la Sphéristique = 91.
- Βαθμός, marche d'escalier, POLLUX = 71.
- Βάκχαι, bacchantes (automatiques) = 43, 44, 55, 73, 80 = 56, 58.
- Βαρῶς, peser (de haut en bas) sur = 144 (IV, $\bar{\epsilon}$).
- Βαρῶς, fortement, vigoureusement = 147 (VII, $\bar{\delta}$).
- Βαρόλλιον, petit poids = 160.
- Βασιλικὸς (χάρτης), papier royal (d'Égypte) = 147 (VII, $\bar{\beta}$). — (Cf. Χάρτης.)
- Βάσις, base, support, soubassement (d'un théâtre d'automates); piédestal, socle d'une statue = 70, 84, 150 (x, $\bar{\beta}$) = 58. — (Cf. Πλωθίον, Caisson, Chariot, Siège.)
- Βελοποιικά, d'HÉRON D'ALEXANDRIE = 21 = 1, 19, 39, 170.
- Βελοποιικά, de PHILON DE BYZANCE = 21 39, 170.
- Βῆμα, escabeau, POLLUX = 76.
- Βιάζομαι, être poussé, forcé = 46.

Βλέπω, regarder, être tourné vers = 149
(ix, $\bar{\gamma}$); 150 (x, $\bar{\delta}$, o).
Βουπλήξ. bâton ou fouet de bouvier = 91,
94.

Βροντή, tonnerre, grondement de la foudre
= 18, 29, 35, 141 (i, $\bar{\gamma}$); 143 (iii, $\bar{\gamma}$).
Βωμός, autel = 58, 157.

C, Γ

Caisson ou base (roulante ou fixe) d'un
théâtre d'automates = 66 à 80 = 132 à
142, 145 à 147, 150 à 156. — (Cf.
Base, Soubassement, Siège.)
Capharée (Le cap) = 60, 64 = 111, 125,
126, 127.
CATULLE = 147 (vii, h).
Changement à vue (sur un théâtre) = 121,
151 (xi, $\bar{\alpha}$).
Changement de décor. — (Cf. Décor.)
Chantier naval (*Drame de Nauplius*) = 28,
29, 35 à 39, 90 à 93; 143 (iii, $\bar{\alpha}$);
144 (iv, $\bar{\alpha}$ à $\bar{\zeta}$); 145 (v, $\bar{\alpha}$) = 169, 172,
173.
Chariot ou caisson. — (Cf. Caisson.)
Chirobaliste (*La*) d'HÉRON D'ALEXANDRIE,
par V. PROU = 12, 26 = 24, 55, 170.
CHORICIUS de Gaza = 58.
CLÉMENT d'Alexandrie = 107.
COMMANDINI = 17, 27, 192.
Construction des ponts et viaducs en maçon-
nerie (*Cours de*) par R. MORANDIÈRE =
149.
Contes des Fées, par Ch. PERRAULT = 191.
Contorniates (*Médailles*), par M. Ch. ROBERT
= 81.
Contrepoids moteur (*du théâtre automa-
tique*) = 66 à 80, 88, 89; 144 (iv, $\bar{\epsilon}$, $\bar{\zeta}$)
= 143 à 156, 167, 168. — (Cf. *Λεία*.)
Corporation des Artistes de Bacchus =
50, 78. — (Cf. Σύνοδος, Διονυσιακοί
τεχνῖται.)
Cordons moteurs (des Automates) = 86,

92, 99 à 108, 125 à 140; 145 (v, d,
e, f à o) = 161 à 165, 170, 171, 179 à
182. — (Cf. Σπάρος.)
Coup de foudre = 28, 30, 31, 32, 35,
121; 141 (i, $\bar{\gamma}$); 143 (iii, $\bar{\gamma}$, g); 150
(x, $\bar{\gamma}$, $\bar{\delta}$, e, f, g... a, p). — (Cf.
Foudre, Κεραυνός.)
Couronnes (d'apothéose) automatiques =
44, 55, 85 = 58, 160.
COUTURE, second traducteur latin des Αὐ-
τοματοποιικά d'HÉRON d'Alexandrie,
dans les *Mathematici veteres* de Thévenot
= 9, 32, 100, 119, 120; 141 à 151
(Notes explicatives du livre des Στάα
Αὐτόματα, passim) = 14, 15, 185, 190.
CROIZETTE DESNOYERS (*Annales des Ponts
et chaussées*) = 149.
Cymbales automatiques (Jeu de) = 44, 55,
84 = 58, 159.
Γγγλυμος, charnière = 141 (i, $\bar{\beta}$, k).
Γόμφος, clef où coin de serrage (d'un as-
semblage de menuiserie) = 148 (viii, c).
Γομφωτήριον, assemblage de bois (à coins
ou à clefs) = 148 (viii, $\bar{\alpha}$, c).
Γραμμή (ἐκτός), ligne de contour = 148
(viii, $\bar{\alpha}$).
Γράφω, écrire, dessiner, peindre = 35, 57;
142 (ii, $\bar{\beta}$, $\bar{\delta}$); 143 (iii, $\bar{\beta}$, $\bar{\gamma}$); 144
(iv, $\bar{\alpha}$); 146 (vi, $\bar{\alpha}$); 147 (vii, $\bar{\alpha}$, $\bar{\gamma}$);
148 (viii, $\bar{\alpha}$); 149 (lx, $\bar{\alpha}$); 150 (x, $\bar{\gamma}$);
151 (xi, $\bar{\alpha}$).

D, Δ

- Dauphins automatiques = 35, 121, 143 (III, $\bar{\gamma}$, e); 148 (VIII, $\bar{\alpha}$, $\bar{\beta}$).
- Décintrement des voûtes = 71 = 149.
- Décor (d'un théâtre d'automates) = 22, 35, 41, 57, 59; 142 (II, $\bar{\beta}$); 143 (III, $\bar{\beta}$, $\bar{\gamma}$); 144 (IV, $\bar{\alpha}$ à $\bar{\epsilon}$); 146 (VI, $\bar{\alpha}$ à $\bar{\gamma}$, q); 147 (VII, $\bar{\alpha}$ à $\bar{\epsilon}$); 149 (IX, $\bar{\alpha}$ à $\bar{\epsilon}$); 150 (X, $\bar{\alpha}$, $\bar{\beta}$) = 121.
- Défilé naval (automatique) = 35; 143 (III, $\bar{\gamma}$, d) = 121.
- Deipnosophistes, d'ATHÉNÉE = 150 (X, f) = 8, 76, 88, 90, 93, 94.
- DÉMOSTHÈNE = 72, 78.
- Dessiner (Cf. Γράφω).
- DEZOBRY (Cf. BACHELET ET DEZOBRY).
- Dictionnaire général des lettres et des beaux-arts, BACHELET ET DEZOBRY = 59 = 102.
- Dictionnaire d'histoire et de géographie de BOUILLET = 127.
- DIODORE de Sicile = 55 = 53, 98.
- DIOSCORIDE = 145 (V, n).
- Disparition automatique (d'Ajax) = 28, 30, 31, 32, 35, 121; 143 (III, $\bar{\gamma}$); 151 (XI, $\bar{\alpha}$, $\bar{\beta}$).
- Δελφῖν, δελφινάριον et δελφινίσκος, dauphin (automatique) = 148 (VIII, $\bar{\alpha}$, $\bar{\beta}$); 150 (X, $\bar{\gamma}$).
- Δεξιῶν (ἔκ), sur la droite = 147 (VII, $\bar{\beta}$).
- Δῆλος, apparent, visible = 92, 141 (I, $\bar{\alpha}$); 144 (IV, $\bar{\alpha}$, c); 150 (X, $\bar{\delta}$, f) = 170.
- Δηλόω, faire voir, expliquer par un exemple = 150 (X, $\bar{\gamma}$).
- Διαγίγνομαι, intervenir, s'écouler entre (se dit du temps) = 142 (II, $\bar{\beta}$); 143 (III, $\bar{\gamma}$).
- Διάζωμα, barrière (séparant τὸ ὄρηστρον de la κοπίστρα) = 62, 69.
- Διάθεσις, sujet de drame, épisode dramatique = 18, 38, 57, 141 (I, $\bar{\beta}$, $\bar{\gamma}$, $\bar{\delta}$, h); 142 (II, $\bar{\beta}$, $\bar{\gamma}$, $\bar{\delta}$, c, e); 143 (III, $\bar{\gamma}$); 144 (IV, $\bar{\alpha}$, a); 145 (V, $\bar{\alpha}$) = 53.
- Διάλειμμα, intervalle = 111, 145 (V, $\bar{\epsilon}$).
- Διαλλάσσομαι, différer, être dissemblable = 151 (XI, $\bar{\beta}$, f).
- Διαρρίνω, aléser (un trou) à la lime = 146 (VI, $\bar{\beta}$, p).
- Διασκευάζω, arranger, disposer = 57 = 43.
- Διάστημα, intervalle, interstice, espacement = 110, 116, 118; 145 (V, $\bar{\epsilon}$, k); 146 (VI, $\bar{\beta}$, m).
- Διασπρέθομαι, être ployé, fléchi ou tordu = 147 (VII, $\bar{\alpha}$, c).
- Διαφαίνω, donner jour sur, s'ouvrir sur, éclairer = 148 (VIII, $\bar{\alpha}$, d); 149 (IX, $\bar{\gamma}$, o).
- Διάφραγμα, cloison, paroi séparative = 84.
- Διδασκαλία, importance scientifique = 16, 20; 141 (I, $\bar{\beta}$).
- Διηγέομαι, expliquer = 150 (X, $\bar{\gamma}$).
- Διήκω, traverser, être tendu en travers = 94; 149 (IX, $\bar{\gamma}$).
- Διονυσιακοὶ τεχνῖται, artistes (du théâtre) de Bacchus, HESYCHIUS = 50, 51 = 78.
- Διόρθωσις, perfectionnement, rectification, amélioration = 18; 141 (I, $\bar{\delta}$, f) = 40.
- Διπλῆ, anse formée par un cordon; diplo (d'ARISTARQUE) = 99, 105; 145 (V, $\bar{\delta}$, e) = 179.
- Διφθέρα, membrane = 141 (I, $\bar{\gamma}$); 147 (VII, h).
- Διωθέω, enfoncer, encastrier = 144 (IV, $\bar{\beta}$); 146 (VI, $\bar{\beta}$); 147 (VII, $\bar{\alpha}$).
- Δυσέρργεια, fonctionnement defectueux, vice de mécanisme = 111, 145 (V, $\bar{\epsilon}$, q).

E

- Ébats des dauphins automatiques. — (Cf. Dauphins et Δελφίν.)
- EGGER (E.), *Coup d'œil sur l'histoire des acteurs dans l'antiquité* = 151 (XI, $\bar{\alpha}$, b) = 78.
- ÉLIEN = 53 = 86.
- Empois (Cf. Χρωμάτιον λευκόν).
- Entr'acte (automatique) = 41, 57, 59, 95 à 120; 142 (II, $\bar{\beta}$); 143 (III, $\bar{\gamma}$); 144 (IV, $\bar{\alpha}$); 145 (V, $\bar{\alpha}$ à $\bar{\epsilon}$); 147 (VII, $\bar{\alpha}$ à $\bar{\epsilon}$); 149 (IX, $\bar{\alpha}$) = 174 à 190.
- Entrée en scène (d'un théâtre roulant) = 44, 45, 72 à 78 = 57, 58. — (Cf. Πορεία et Ἐπιπορεία.)
- Escaliers (d'un grand théâtre) = 48, 49, 50, 51 = 71.
- Etymologicum magnum* = 63, 64, 66, 76.
- EUBULE = 88.
- EUCLIDE = 10 = 22.
- EURIPIDE = 60, 63 = 110, 123.
- EUSTATHE = 8 = 67.
- Ἐγγεσιος, terrestre, sur la terre ferme = 151 (XI, $\bar{\alpha}$, b).
- Ἐγγιζῶ, approcher, joindre = 147 (VII, $\bar{\beta}$, k, l).
- Ἐγείρω, mettre sur pied, dresser debout = 150 (X, $\bar{\beta}$).
- Ἐγκολλάω, encoller, coller (un joint) = 144 (IV, $\bar{\gamma}$).
- Ἐγκρούω, enfoncer, forcer, encastrer (une cheville) = 99; 145 (V, $\bar{\delta}$).
- Ἐγκρύπτω, cacher dans = 160.
- Ἐγκωλύω, fixer, caler une pièce (dans un trou) = 144 (IV, $\bar{\beta}$).
- Ἐδαφος, sol, plate-forme, plancher, horizon de scène (d'un théâtre) = 46; 144 (IV, $\bar{\alpha}$, $\bar{\epsilon}$); 145 (V, β); 146 (VI, $\bar{\alpha}$, $\bar{\beta}$, n); 147 (VII, $\bar{\beta}$, $\bar{\gamma}$, e); 149 (IX, $\bar{\gamma}$); 150 (X, $\bar{\gamma}$, d).
- Εἰλέω, enrrouler = 146 (VI, $\bar{\alpha}$, $\bar{\beta}$); 147 (VII, $\bar{\gamma}$).
- Εἰλημα, rouleau (de toile ou de papier) = 146 (VI, $\bar{\beta}$).
- Εἰργασμένος, façonné, fabriqué = 147 (VII, $\bar{\alpha}$, $\bar{\beta}$).
- Ἐκατέρωθεν, des deux côtés = 149 (IX, $\bar{\beta}$).
- Ἐκδέω, lier, attacher (par dehors) = 70, 111; 144 (IV, $\bar{\delta}$); 145 (V, $\bar{\epsilon}$); 149 (IX, $\bar{\epsilon}$).
- Ἐκκοπή, entaille, fente, mortaise = 148 (VIII, $\bar{\alpha}$, c, e, f); 150 (X, $\bar{\gamma}$, $\bar{\delta}$, j).
- Ἐκκόπτω, découper = 149 (IX, $\bar{\gamma}$).
- Ἐκπίπτω, se séparer de. . (en tombant) = 68 = 57.
- Ἐκπίλωσις, désastre, naufrage = 143 (III, $\bar{\gamma}$).
- Ἐκπυτίζομαι, faire jaillir, épancher = 58.
- Ἐκσπάομαι, être arraché = 99; 145 (V, $\bar{\delta}$); 146 (VI, $\bar{\beta}$); 149 (IX, $\bar{\alpha}$); 150 (X, $\bar{\alpha}$).
- Ἐκτός (Ἐἰς τὸ), vers le dehors = 142 (II, $\bar{\beta}$, d); 148 (VIII, $\bar{\alpha}$) = 58.
- Ἐκτοσθεν, du ou par le dehors = 147 (VII, h).
- Ἐκφρασις, explication, description (CHORICUS) = 58.
- Ἐκχέω, répandre, verser = 58.
- Ἐκχυσις, épanchement, écoulement (d'un liquide) = 58.
- Ἐλάτινος, en sapin = 147 (VII, $\bar{\alpha}$).
- Ἐλαφός, cerf = 144 (IV, $\bar{\beta}$).
- Ἐλίσσομαι, s'enrouler = 147 (VII, $\bar{\delta}$).
- Ἐλκομαι, être tiré, entraîné = 145 (V, $\bar{\delta}$, $\bar{\epsilon}$, d); 147 (VII, $\bar{\epsilon}$, u); 149 (IX, $\bar{\alpha}$); 151 (XI, $\bar{\alpha}$).
- Ἐμβάλλω, verser, introduire ou loger dans = 70, 89; 143 (III, $\bar{\alpha}$); 145 (V, $\bar{\delta}$, e); 149 (IX, $\bar{\epsilon}$); 150 (X, $\bar{\gamma}$, f).

256 ACADEMIE DES INSCRIPTIONS ET BELLES-LETTRES.

- Ἐμπεσθηκώς, emboîté ou plongé dans = 67.
 Ἐμπήγνυμι, enfoncer, ficher, encastrer = 110; 144 (iv, $\bar{\sigma}$); 145 (v, $\bar{\epsilon}$); 148 (viii, $\bar{\alpha}$, $\bar{\beta}$).
 Ἐμπήπτω, tomber sur = 141 (i, $\bar{\gamma}$).
 Ἐμποδίζομαι, être gêné, entravé = 46.
 Ἐμποιέω, produire, engendrer = 86.
 Ἐμπροσθεν, par devant = 145 (v, $\bar{\gamma}$); 146 (vi, $\bar{\beta}$) = 58.
 Ἐμπυελίδιον et ἔμπυελις, crapaudine ou sabot (d'un pivot), boîte d'essieu = 67; 147 (vii, $\bar{\alpha}$).
 Ἐμφανίζω, expliquer, mettre en lumière = 142 (ii, $\bar{\gamma}$).
 Ἐμφέρομαι, être lancé ou emporté vers = 151 (xi, $\bar{\alpha}$).
 Ἐμψυχος, animé, vivant = 123 = 27, 192.
 Ἐνάπτω, adapter, attacher = 149 (ix, $\bar{\sigma}$).
 Ἐναρμόζω, adapter, ajuster, emboîter = 67; 144 (iv, $\bar{\beta}$, $\bar{\gamma}$, e).
 Ἐναρτάω, attacher, adapter, articuler = 147 (vii, $\bar{\gamma}$, m).
 Ἐνέργεια, mise en œuvre, fonctionnement (d'un mécanisme) = 53.
 Ἐντομος, tourné ou façonné avec soin = 148 (viii, $\bar{\alpha}$).
 Ἐντόμως, parfaitement = 97; 145 (v, $\bar{\delta}$).
 Ἐντός, en dehors = 157, 160.
 Ἐνών, existant = 148 (viii, $\bar{\beta}$).
 Ἐξαιρέω, dresser, brandir (une torche) = 35; 143 (iii, $\bar{\gamma}$, f).
 Ἐξαιρόμαι, être lâché, détendu = 143 (iii, $\bar{\gamma}$, g).
 Ἐξαρτάομαι, être adapté, attaché à = 147 (vii, $\bar{\gamma}$).
 Ἐξελίττρα, bobine = 68, 77, 78; 147 (vii, $\bar{\delta}$, $\bar{\epsilon}$, g); 149 (ix, $\bar{\beta}$, e) = 156.
 Ἐξελισσομαι, se dérouler = 146 (vi, $\bar{\alpha}$, i); 147 (vii, $\bar{\epsilon}$, t).
 Ἐξεργάζομαι, exécuter, mettre en œuvre = 40.
 Ἐξηγέομαι, expliquer = 150 (x, $\bar{\gamma}$).
 Ἐξημμένος, attaché par dehors = 160.
 Ἐξηπλωμένος, tendu (se dit d'une étoffe) = 141 (i, $\bar{\gamma}$).
 Ἐξῆς (Τὸ), ce qui suit = 84; 142 (ii, $\bar{\delta}$); 146 (vi, $\bar{\gamma}$) = 157.
 Ἐξω, dehors = 149 (ix, $\bar{\gamma}$).
 Ἐξωθεν, par dehors = 72.
 Ἐπάγω, marcher ou se diriger vers = 73 = 58.
 Ἐπαναπαύομαι, buter ou s'arrêter contre = 144 (iv, $\bar{\delta}$, k).
 Ἐπάνω, vers le haut = 149 (ix, $\bar{\delta}$).
 Ἐπαρσις, appareil d'une machine = 149 (ix, $\bar{\beta}$).
 Ἐπειλέω, enrrouler = 77, 78, 79, 99; 105; 145 (v, $\bar{\delta}$, e); 147 (vii, $\bar{\gamma}$, $\bar{\epsilon}$, v) = 179.
 Ἐπειλησις, un tour (d'une corde enrroulée) = 155.
 Ἐπίδειξις, exhibition, représentation, spectacle = 73; 142 (ii, $\bar{\alpha}$, b) = 53, 58.
 Ἐπίδεχομαι, admettre, comporter, impliquer = 53.
 Ἐπικαλόπλον (Τὸ), écran, rideau de scène = 57; 142 (ii, $\bar{\delta}$); 146 (vi, $\bar{\gamma}$); 147 (vii, $\bar{\beta}$, $\bar{\gamma}$); 149 (ix, $\bar{\beta}$, $\bar{\gamma}$); 151 (xi, $\bar{\alpha}$).
 Ἐπίκειμαι, être installé = 70 = 160.
 Ἐπιλαμβάνομαι, prendre, saisir = 70.
 Ἐπιμήκης, oblong = 160.
 Ἐπιπέω, se mettre en marche = 46.
 Ἐπινοέω, inventer, créer, PHIL. Byz. = 142 (ii, $\bar{\gamma}$) = 40.
 Ἐπίνοια, invention, idée (nouvelle) = 40.
 Ἐπίουρον et ἐπιούριον, cheville et chevillette = 99; 144 (iv, $\bar{\beta}$, $\bar{\gamma}$, $\bar{\delta}$, $\bar{\epsilon}$, $\bar{\sigma}$); 145 (v, $\bar{\delta}$); 143 (vi, $\bar{\beta}$); 149 (ix, $\bar{\delta}$, $\bar{\sigma}$); 150 (x, $\bar{\gamma}$).
 Ἐπίπεδον (Πρὸς), au niveau de, de plain-pied avec = 146 (vi, $\bar{\alpha}$).
 Ἐπιπορεία, entrée en scène (d'un théâtre roulant) = 153.
 Ἐπίπτυρον, foyer d'autel = 157.

- Ἐπιπωμαζω, recouvrir, abriter, masquer = 160.
 Ἐπισκευάζω, construire, fabriquer = 35; 143 (III, β̄).
 Ἐπισιοτέω, surplomber, former un plafond = 149 (IX, β̄).
 Ἐπισπάω, soulever (de bas en haut) = 141 (I, ᾱ); 144 (IV, ε̄, ς̄); 147 (VII, γ̄, δ̄); 149 (IX, ς̄); 150 (X, β̄, δ̄).
 Ἐπίστροπτος, rotatif, à pivot = 160.
 Ἐπιστρέφω, faire tourner = 99; 144 (IV, ς̄, η); 145 (V, β̄, γ̄, δ̄); 147 (VIII, β̄, γ̄); 149 (IX, ς̄, υ); 150 (X, γ̄) = 155, 157, 160.
 Ἐπιστόλιον, entablement = 144 (VI, γ̄, σ, τ); 149 (IX, β̄, c).
 Ἐπιτελέομαι, s'effectuer, s'accomplir = 79, 157.
 Ἐπιτίθημι, poser par-dessus = 142 (II, β̄); 147 (VII, a); 149 (IX, δ̄, r).
 Ἐπιτόνιον, bouchon, clapet, soupape = 83.
 Ἐπιφύομαι, être imprégné ou saturé de = 149 (IX, β̄).
 Ἐπόμενος, suivant (Le) = 110, 116; 145 (V, ς̄, η).
- Ἐργασθεῖς, façonné, fabriqué = 147 (VII, ᾱ); 150 (X, γ̄, i).
 Ἐρέδω (ἐπι τὸ ἔδαφος), avoir de l'adhérence (contre le sol) = 67.
 Ἐρρώμενος, en puissance, en travail = 142 (II, β̄).
 Ἐυαρόστως πρὸς τὴν ὄψιν, « à souhait pour le plaisir des yeux », FÉNELON = 160.
 Ἐυκύλιστος, pivotant facilement = 67.
 Ἐύλυτος, facile à mouvoir = 147 (VII, ᾱ) = 160.
 Ἐύλυτως, facilement = 70, 84 = 157.
 Ἐυμεθόδως, avec méthode = 141 (I, δ̄).
 Ἐύρισκω (μηχανάς), inventer des machines = 62.
 Ἐύστροφος, pivotant facilement = 147 (VII, ᾱ).
 Ἐύτορνος ἀκριβῶς, tourné à point, avec perfection = 67.
 Ἐύχερής, praticable = 40.
 Ἐφεσῶς μικρόν, situé un peu au-dessus de = 97; 145 (V, δ̄).
 Ἐφίλωτος, cloué = 46.
 Ἐχω, contenir, renfermer, être muni de = 84; 141 (I, γ̄).

F

- Festons (Cf. Couronnes d'apothéose).
 Figures (restituées) des appareils automatiques des deux théâtres d'Héron d'Alexandrie = 72, 75, 91, 102, 105, 115, 128, 130, 133, 137, 144, 145, 147, 148, 149.
 Figures des manuscrits des Ἀὐτοματτοποιία = 26.
 Flotte grecque (Défilé de la) = 143 (III, γ̄); 146 (VI, ᾱ à γ̄); 147 (VII, ᾱ à ε̄); 149 (IX, b, c, f, g).
 FOU CART, De Collegiis scenicarum artificum apud Græcos = 78.
 Foudre (Coup de) = 28, 30, 31, 32, 35, 121; 141 (I, γ̄); 143 (III, γ̄, g); 150 (X, γ̄, δ̄, e, f, g . . . o, p).
 Fragments d'Héron d'Alexandrie, par LE TRONNE = 53.

H

- HARPOCRATION = 78.
 HÉRODOTE = 53.
 HÉRON D'ALEXANDRIE : Βελοποιία, 21 = 1. — Χειροβαλλίστρα, 55. — Πνευμα-

258 ACADEMIE DES INSCRIPTIONS ET BELLES-LETTRES.

- τικά, 26; 150 (x, h). — Αὐτοματοποιικά, 1, 9, 10, 19; 21, 28, 33, 35 à 42, 51; 141 à 151 (texte, traduction et notes des Στατὰ Αὐτόματα, livre II des Αὐτοματοποιικά), 14, 15, 23, 27 50.
- HÉRON D'ALEXANDRIE (*Recherches sur la vie et les ouvrages de*) par M. Th. Henri Martin = 12, 14, 15, 16, 17, 19, 46 = 25, 27, 31, 32, 33, 36, 53, 59.
- HERONE ALESSANDRINO (*Degl' Automati di*), traduction PRINCEPS (*italienne*) de BALDI = 7, 8, 9, 14, 30, 34, 119, 120; 141 à 151 (*Notes explicatives du livre des Στατὰ Αὐτόματα, passim*) = 16 à 18, 23, 24, 30, 46, 47, 49, 114, 181, 185.
- HÉSYCHIUS = 148 (VIII, c) = 53, 67, 73, 78.
- HIMÉRIUS = 122.
- Histoire des Marionnettes en Europe*, par Ch. MAGNIN = 1, 7, 22 = 2, 8, 9, 10, 12, 13.
- HORACE = 54, 58, 59; 147 (VII, h) = 96, 101, 103.
- HYGIN = 62, 64 = 120, 128.
- ἤλος, clou, pointe = 148 (VIII, c).
- ἡμερῶν καὶ νυκτῶν (Περὶ), de THÉODOSE de Tripolis = 10 = 21.
- ἡμικύκλιον, hémicycle, enceinte de l'ὄρχηστῆρα (théâtre antique), PHOTIUS, POLLUX = 48 = 65 et 68.
- ἡμιτόνιον, faisceau tordu (d'une catapulte) = 92.
- ἡρῳῶς, brandissant = 149 (IX, α, a).
- ἡρωϊκός, de PHILOSTRATE = 63 = 110, 113 à 115, 117 à 119, 121 à 125, 130.



- θάλασσαν (Τὸ παρά), le littoral, HÉRODOTE; STRABON, THUCYDIDE, SCYLAX = 53.
- Θαλασσοειδής, imitant la mer = 151 (XI, α, d).
- Θεατρίζω, donner une représentation théâtrale = 64.
- Θεωρέω, voir, apercevoir = 145 (v, γ).
- Θίασος, cortège bachique, HÉSYCHIUS = 78.
- Θυμέλη, sacrifice célébré au théâtre, SUIDAS = 40 = 66, 76.
- Θυμελικοί et Thymelici, chœurs de danse et de chant, VITRUVÉ = 50 = 77.
- Θύρα, porte, vantail (d'une porte de théâtre automatique) = 35, 39, 57, 99; 142 (II, δ); 143 (III, γ); 144 (IV, α); 145 (v, α, β, γ, δ, a); 140 (VI, β, γ); 147 (VII, α); 149 (IX, α).
- Θυρίς, fenêtre, soupirail, regard, œil-de-bœuf = 149 (IX, γ).
- Θύρσος, thyrses = 58.
- Θωράκιον, tablier cylindrique, tambour = 95; 145 (v, β, γ, c); 148 (VIII, α, β, d); 150 (x, β, γ, g) = 160.

I

- IBYCUS de Rhegium = 150 (x, f).
- Ingénieurs civils (*Mémoires de la Société des*) = 149.
- Intermède (scénique) = 21, 35; 143 (III, γ, e); 148 (VIII, α, β).
- Interpolation = 27, 29; 145 (v, α).
- ISIDORE = 76.
- ISOCRATE = 89.
- Ἰκρία (Τὰ), poteaux d'estrade (sous les gra-

dins *d'un théâtre*), HÉSYCHIUS, SUIDAS,
EUSTATHE = 67.
ἰσόπλευρος, solide à faces égales = 147
(VII, $\bar{\alpha}$, a).
ἰσορόπηω, être d'aplomb = 67.

ἰσοταχύς et ἰσοταχῶς, de même vitesse = 86.
ἰσλαμαί, s'arrêter, faire halte = 78 = 58.
79.
ἰσχάριον, hanche = 150 (x, $\bar{\beta}$).

J

Jeux de scène = 18, 35, 42, 79 à 85, 90 à
93, 121 à 124; 142 (II, $\bar{\beta}$); 143 (III, $\bar{\alpha}$);

144 (IV, $\bar{\alpha}$) = 157 à 160, 169, 172, 173.
JUVÉNAL = 95.

K

Καθάπτωμαι, être adapté ou attaché à =
150 (x, $\bar{\gamma}$).
Καθαρμύζομαι, établir, installer, ajuster =
145 (v, $\bar{\beta}$).
Καθέλω, lancer, mettre à flot (un navire)
= 35; 143 (III, $\bar{\gamma}$, d); 146 (VI, $\bar{\alpha}$, a).
Καθήκων, convenable, opportun = 149 (IX,
 $\bar{\epsilon}$); 150 (x, $\bar{\delta}$).
Καθηλώ, clouer = 149 (IX, $\bar{\gamma}$).
Καθίμι, lâcher, libérer, laisser = 160.
Καθίσταμαι, se maintenir = 67.
Καθολκή, lancement, mise à flot (d'un navire)
= 35; 143 (III, $\bar{\beta}$, a).
Καίομαι, allumer, enflammer = 149 (IX, $\bar{\gamma}$,
 $\bar{\delta}$).
Καλύπτω, cacher, masquer = 146 (VI, $\bar{\alpha}$,
 $\bar{\beta}$, $\bar{\gamma}$); 151 (XI, $\bar{\alpha}$) = 160.
Καλώδιον, cordeau = 94.
Καμύω, remuer les yeux = 142 (II, $\bar{\delta}$).
Κανόνιον, petite barre, barreau = 144 (IV,
 $\bar{\gamma}$); 147 (VII, $\bar{\alpha}$, $\bar{\gamma}$, a).
Κανών, bande de bois, longrine = 46; 147
(VII, $\bar{\beta}$, γ , $\bar{\delta}$, l, m).
Καταβαίνω, descendre, plonger = 145 (v,
 $\bar{\beta}$, $\bar{\gamma}$).
Καταγράφω, dessiner ou peindre = 150 (x,
 $\bar{\alpha}$).
Καταδέω, relier, conjuguer = 147 (VII, $\bar{\alpha}$,
b).

Καταδύομαι, plonger, s'enfoncer = 46; 143
(III, $\bar{\gamma}$); 148 (VIII, $\bar{\alpha}$).
Κατακλίνω, incliner, coucher (horizontale-
ment) = 141 (I, $\bar{\beta}$); 150 (x, $\bar{\beta}$).
Καταλαμβάνω, prendre, occuper, saisir =
144 (IV, $\bar{\beta}$); 146 (VI, $\bar{\gamma}$); 148 (VIII, $\bar{\alpha}$).
Καταπέλτης, catapulte = 92.
Καταπίπτω, se rabattre = 144 (IV, $\bar{\epsilon}$).
Καταπυμάζω, intercepter ou fermer (un ori-
fice) par-dessous = 149 (IX, $\bar{\delta}$).
Καταρβήπτω, lancer (la foudre) = 149 (IX,
 $\bar{\alpha}$).
Κατασκευάζω, fabriquer, construire = 145
(v, $\bar{\beta}$).
Κατασκευή, construction, fabrication, struc-
ture = 141 (I, $\bar{\alpha}$, $\bar{\beta}$, a); 142 (II, $\bar{\alpha}$, $\bar{\gamma}$);
149 (IX, $\bar{\gamma}$) = 40.
Καταστροφή, dénouement (d'un drame) =
28, 29, 35, 37; 143 (III, $\bar{\gamma}$).
Κατατάσσω, installer, emmancher = 92.
Κατατείνω, tendre (une corde) = 150 (x, $\bar{\gamma}$).
Κατατομή, plate-forme de ἰσχύσιρα, ΒΕΚ-
ΚΕΡ (Anecd. græc.) = 62, 69.
Κατατρέχω (τινά), fouler aux pieds, dédai-
gner quelqu'un = 18; 141 (I, $\bar{\gamma}$, n).
Καταφέρομαι, descendre, être entraîné en
bas = 155, 160.
Καταφράσσω, blinder, cloisonner, masquer
= 147 (VII, $\bar{\alpha}$).

260 ACADEMIE DES INSCRIPTIONS ET BELLES-LETTRES.

- Καταχωρέω, prendre place = 141 (I, $\bar{\alpha}$, c, ψ).
- Καταχωρίζω, donner place à, citer = 141 (I, $\bar{\gamma}$, $\bar{\delta}$, l, t).
- Κατεργάζομαι, façonner avec soin = 144 (IV, $\bar{\alpha}$).
- Κατέχω, retenir, maintenir = 160.
- Κάτω, en bas = 84, 95, 110, 116; 145 (V, $\bar{\beta}$, $\bar{\varsigma}$); 146 (VI, $\bar{\alpha}$, $\bar{\beta}$); 148 (VIII, $\bar{\alpha}$); 149 (IX, β , $\bar{\epsilon}$, i, u) = 65, 66.
- Κέγγρος, millet (en grain) = 70, 89.
- Κεῖμαι, être logé, situé, établi = 149 (IX, $\bar{\beta}$, j) = 157.
- Κέντριον, petite pointe = 146 (VI, $\bar{\alpha}$, f).
- Κένωμα, espace vide ou libre = 147 (VII, $\bar{\alpha}$).
- Κέρως, corne = 144 (IV, $\bar{\alpha}$).
- Κεράτιος, de corne = 144 (IV, $\bar{\alpha}$, $\bar{\beta}$).
- Κεραυνός, foudre = 28, 29, 35; 37; 141 (I, $\bar{\gamma}$); 143 (III, $\bar{\gamma}$); 150 (X, γ , $\bar{\delta}$); 151 (XI, $\bar{\alpha}$).
- Κηρός, cire = 111; 145 (V, $\bar{\varsigma}$, o).
- Κιβωτάριον, boîte = 149 (IX, $\bar{\gamma}$, $\bar{\delta}$, $\bar{\epsilon}$, p).
- Κινέω, remuer, faire mouvoir, entraîner = 57, 68, 70, 86; 142 (II, $\bar{\beta}$, $\bar{\delta}$); 143 (III, $\bar{\beta}$); 144 (IV, $\bar{\beta}$, $\bar{\gamma}$, $\bar{\varsigma}$); 147 (VII, $\bar{\delta}$, $\bar{\epsilon}$) = 20.
- Κίνησις, mouvement = 57, 67, 86, 92, 123; 142 (II, $\bar{\beta}$, $\bar{\delta}$, c); 143 (III, $\bar{\alpha}$); 144 (IV, $\bar{\alpha}$, $\bar{\epsilon}$); 145 (V, $\bar{\delta}$); 151 (XI, $\bar{\beta}$) = 27, 52, 79. — Κίνησις λαμβάνω ou ἐπιδίδωμι, recevoir ou imprimer un mouvement = 144 (IV, $\bar{\alpha}$, ϵ).
- Κιόνιον, colonnette, petit support = 142 (II, $\bar{\beta}$).
- Κλειθρίον, petite vanne, coulisseau = 70, 84, 87.
- Κλείς, clef (de manœuvre) = 83.
- Κλείω, clore, fermer = 28, 29, 35, 57, 70, 99, 111; 142 (II, $\bar{\beta}$, $\bar{\delta}$); 143 (III, $\bar{\gamma}$); 145 (V, $\bar{\beta}$, $\bar{\gamma}$, $\bar{\delta}$, $\bar{\varsigma}$); 146 (VI, $\bar{\alpha}$, $\bar{\beta}$); 147 (VII, $\bar{\alpha}$, $\bar{\beta}$, $\bar{\gamma}$, j); 149 (IX, $\bar{\alpha}$); 150 (X, $\bar{\alpha}$).
- Κλίμαξ, escalier (d'un théâtre), POLLUX = 71.
- Κλιμακῆρες, marches d'un escalier, POLLUX = 71.
- Κλοιός, collier, bride = 67.
- Κνώδαξ, pivot = 67.
- Κόλλαβος, cheville (tendeur d'un instrument à cordes) = 150 (X, $\bar{\gamma}$).
- Κόλλη, colle (de menuisier) = 99; 145 (V, $\bar{\delta}$).
- Κονίστρα, sous-sol (d'un théâtre), rez-de-chaussée, SUIDAS, ETYM. MAGN. = 48, 49, 50 = 65.
- Κόραξ ἐπίστρεπτός, cliquet, taquet à pivot = 160.
- Κουρά, tranche, surface latérale d'une pièce plate et cylindrique = 147 (VII, $\bar{\delta}$, $\bar{\varsigma}$).
- Κούφος, léger = 70, 89 = 147, 168.
- Κρατέω, retenir, maintenir = 146 (VI, $\bar{\alpha}$); 150 (X, $\bar{\delta}$); 151 (XI, $\bar{\alpha}$).
- Κρεμάω, suspendre = 144 (IV, $\bar{\delta}$).
- Κρίκος, anneau (de suspension d'un contre-poids) = 77.
- Κρούω, frapper, enfoncer, encastrier = 84; 144 (IV, $\bar{\varsigma}$, o).
- Κρύπτω, cacher, masquer, dérober (aux regards) = 149 (IX, $\bar{\delta}$).
- Κυλιούμαι, rouler = 46.
- Κύμπα, vagues, flots de la mer = 149 (IX, $\bar{\alpha}$).
- Κύμβαλον, cymbale = 58.
- Κυμβάλιον, petite cymbale = 84.

L, Λ

- Lacunes (des manuscrits des *Ἀποματοποιικά*) = 10, 14, 28 à 33, 37 à 39; 145 (V, $\bar{\alpha}$); 151 (XI, g) = 23, 30, 31, 45 à 48, 50, 51, 52.

LASALLE, *biographe* de HÉRON dit l'Ancien
(*Biogr. univ.*) = 14.

Légende de Nauplius (*voir* Nauplius).

Légende de Palamède (*voir* Palamède).

LETRONNE, *Fragments d'Héron d'Alexandrie*
ou du *Système métrique égyptien* = 53.

Libations (scéniques) = 44, 55, 83 = 58,
158.

LUCIEN = 53; 147 (VII, h) = 82, 86.

Λαμπτήρ, *lanterne* = 149 (IX, ε).

Λεία, *contrepoids* = 66 à 70, 77, 80, 86,
88, 89, 92, 110; 144 (IV, γ, δ, ε, ζ,
η); 145 (V, δ, ε, ζ, d, k); 146 (VI, β);
147 (VII, δ, ε); 148 (VIII, β); 149
(IX, ζ) = 153 à 157, 167, 168.

Λείος, *uni, poli avec soin* = 67; 144 (IV,
β); 147 (VII, α).

Λειούμι, *être poli, luisant* = 150 (X, δ, k).

Λείπει (indice de *lacune*, dans les ma-
nuscripts grecs) = 10; 151 (XI, f) = 23,
46.

Λεληθώς (Ού), *ponctuellement, à point*
nommé = 70.

Λεπίδιον, *lamelle, plaquette* = 149 (IX, δ, ζ,
r) = 157.

Λεπίς, *lame, plaque* = 149 (IX, γ, δ, ζ) =
157.

Λεπίς, *mince (en épaisseur ou en diamètre)* =
146 (VI, α, b); 147 (VII, β, γ, c); 150
(X, γ, ι).

Λογείον, *estrade, tribune, poste (de l'acteur*
en scène), POLLUX, HÉSYCHIUS, SCHOL.
ARISTOPH. = 50, 51 = 73.

Λύχνος, *lampe, flambeau* = 149 (IX, γ, δ, ε).

M

MAGNIN (Charles). — *Histoire des Marion-*
nettes en Europe = 1, 7, 22 = 2, 8, 9,
10, 12, 13. — *Origines du théâtre mo-*
derne = 53, 54 = 52, 80, 81, 89, 95,
96.

Manœuvre (automatique) des portes de
scène (du théâtre fixe). *Voir* Portes.

MANUSCRITS (de Paris) des *Αὐτοματοποιία*
= 23, 24, 26 à 28, 30, 32; 141 (I, b,
l, n, o, p, r, s); 142 (II, e); 143 (III,
a, d, f); 144 (IV, a, b, e, g, n, o, p);
145 (V, f, h, i, n, p); 146 (VI, d, e, f,
g, i, m, p, r, s); 147 (VII, c, f, g, j,
k, l, m, n, o, p, t, u, v); 148 (VIII, b);
149 (IX, a, c, e, f, g, j, k, m, p, q, s);
150 (X, k, l); 151 (XI, b, d, e, f, g) =
31, 43, 45, 48, 170, 185, 187, 192.
Détails des manuscrits de Paris:

P₁ = n° 2428 (XV^e siècle, *avec figures*)
= 24 à 28, 30, 100, 141 à 151 (notes,
passim) = 170, 185.

P₂ = n° 2430 (XVI^e siècle, *avec figures*)
= 24, 26 à 28, 30, 100, 141 à 151
(notes, *passim*) = 45, 170, 185, 187.

P₃ = n° 2432 (XVI^e siècle, *sans figures*)
= 24 à 26, 28, 30, 141 à 141 (notes,
passim) = 45, 170, 185.

P₄ = n° 2434 (XVI^e siècle, *sans figures*)
= 24, 26 à 28, 30, 141 à 151 (notes,
passim) = 170, 185.

P₅ = n° 2519 (XVI^e siècle, *sans figures*)
= 24 à 28, 30, 141 à 141 (notes, *passim*)
= 170, 185.

P₆ = n° 2520 (XVI^e siècle, *avec figures*,
ANGE VERGÈCE) = 24, 26 à 28, 30,
141 à 151 (notes, *passim*) = 45, 170,
185.

P₇ = n° 11 *suppl.* (XVI^e siècle, *sans*
figures) = 24, 26, 28, 30, 141 à 151
(notes, *passim*) = 45, 170, 185.

Manuscrit n° 2380 (XVI^e siècle, *sans figures*)
contenant la version latine des *Αὐτομα-*

262 ACADEMIE DES INSCRIPTIONS ET BELLES-LETTRES.

- τοποικιά de Jos. d'AURIA = 10 = 48, 185.
- Manuscrit n° 2440 (xv^e siècle), contenant les *Συναγωγαί* de PAPPUS = 192.
- Manuscrit du Vatican, contenant les *Αὐτοματοποιικά*, texte traduit par BALDI et d'AURIA = 30, 31.
- MARC-AURÈLE = 11.
- Marionnettes (*Histoire des*) en Europe, par Ch. MAGNIN, 1, 7, 22 = 2, 8 à 10, 12, 13.
- Marionnettes : en Égypte = 2, 7 = 3; = en Grèce = 3, 4, 7 = 4 à 8; — en Italie = 5, 6, 7 = 9 à 12.
- Marionnettes sur les théâtres publics = 7, 8, 22, 41 à 47. — (Cf. Ζώδιον.)
- MARTIAL = 147 (VII, h) = 95.
- MARTIN (Th. Henri), *Recherches sur la vie et les ouvrages d'Héron d'Alexandrie* = 12, 14 à 17, 19, 46 = 25, 27, 31 à 33, 36, 53, 59, 192.
- Mathematici veteres* (édition Thévenot) contenant l'ÉDITION PRINCEPS des *Αὐτοματοποιικά* = 9, 16, 23, 25, 29; 141 (I, c); 142 (II, d); 143 (III, e); 145 (v, d); 146 (VI, t); 150 (x, h) = 14, 15, 19, 34, 35, 38 à 40, 42, 44, 45, 51 à 56, 58, 60, 61, 79, 99, 104, 131, 133 à 137, 138 à 142, 144 à 146, 147, 148, 150 à 160, 168, 171, 175, 180, 182, 184, 186, 188, 190.
- MAUROLICI = 22.
- Médailles contorniates = 81.
- Mémoires de la Société des Ingénieurs civils = 149.
- Minerve (Apparition automatique de) = 35; 141 (I, β); 143 (III, γ); 149 (IX, α, h, k); 150 (x, β).
- Monoscénique (Sujet) du théâtre roulant = 56.
- MORANDIÈRE (R.), *Cours de construction des ponts et viaducs en maçonnerie*, professé à l'École des ponts et chaussées = 149.
- MÜLLER (C. G.), *De cyclo Græcorum epico et poetis cyclicis* = 108.
- Μέντοι (Καί)... και ὄθεν, tantôt... et tantôt = 99, 145 (v, d).
- Μένω, demeurer, se maintenir, rester = 145 (v, δ); 146 (VI, β); 149 (IX, ε).
- Μέρος, portion (d'espace), lieu, endroit, côté, direction = 67, 77, 95; 143 (III, α); 144 (IV, α, β, γ, δ, ε, ζ); 145 (v, β, γ, c); 146 (VI, α, β); 147 (VII, α, γ, δ, n); 148 (VIII, α); 149 (IX, β, γ, ε, i, u); 150 (x, β, γ, δ) = 58, 62, 66, 160.
- Μέσος, moyen, mitoyen, milieu ou centre (d'une dimension) = 43, 50, 67, 70, 84; 145 (v, β, b); 147 (VII, α, a); 150 (x, δ, n) = 157.
- Μετάθεσις, changement, transformation, PHIL. BYZ. = 40.
- Μεταξύ (Τὸ), l'espace intermédiaire = 160.
- Μεταχειρίζομαι, pratiquer (un art) = 142 (II, γ).
- Μετρωρίζομαι, monter, s'élever = 141 (IV, ε).
- Μετῶρον (Ἐκ), d'en haut = 73.
- Μήκος (Κατὰ), dans le sens de la longueur = 150 (x, γ).
- Μήρυμα, écheveau = 86.
- Μηρουμάτιον, petit écheveau = 78 = 156.
- Μηχανή, machine, mécanisme = 141 (I, β); 142 (II, β, d); 143 (III, γ, g); 149 (IX, β, h).
- Μικρὸν (Κατὰ), peu à peu, par petite quantité = 144 (IV, ζ, n).
- Μολιβδίων, petit lest (de plomb) = 150 (x, γ).
- Μολύνω, imprégner ou teindre (une étoffe) = 150 (x, δ, f).
- Μῦθος, légende, sujet de composition dramatique = 18, 28, 29, 37, 41, 57; 141 (I, β, h); 142 (II, δ, f); 143 (III, α, γ).

N

- NAUCK, *Tragic. græc. fragmenta* = 109.
 Naufrage (automatique) de la flotte grecque = 143 (III, $\bar{\gamma}$); 140 (x, $\bar{\alpha}$).
 Nauplius (Légende de) = 18, 34, 35, 58 à 61, 64, 65, 90, 91, 98, 118; 141 (I, $\bar{\beta}$, $\bar{\delta}$, h); 143 (III, $\bar{\gamma}$, f, h); 149 (IX, $\bar{\alpha}$) = 72, 107 à 112, 125 à 127, 169, 177, 178.
 ΝΕΑΝΤΗΕ de Cyzique = 150 (x, f).
 Ναισκος, *petit temple, édicule* = 43, 149 (IX, $\bar{\beta}$, l); 150 (x, $\bar{\gamma}$, h) = 58.
 Νάπυ, *grain de moutarde* = 70, 89.
 Ναυαγία, *nauffrage* = 150 (x, $\bar{\alpha}$).
 Ναύπλιος καταπλέων et Ναύπλιος πυρκαεύς, *tragédies perdues de SOPHOCLE* = 60 = 109.
 Νεύρινος, *fait de tendons ou nerfs* = 92.
 Νεύρον, *tendon ou nerf*, PAPPUS = 123 = 27.
 Νευροσπάστης, *joueur de marionnettes*, ARISTOTE = 4 = 6.
 Νευρόσπαστον, *marionnette, poupée automatique* = 4.
 Νηχόμενος, *nageant, à la nage* = 35, 143 (III, $\bar{\gamma}$); 150 (x, $\bar{\alpha}$).
 Νοέω, *supposer, concevoir* = 160.
 Νόστοι κυκλικοί, *poèmes épiques d'AVGIAS de Trézène* = 60 = 107, 108.

Ξ

- ΧΕΝΟΦΟΝ = 52, 63 = 7, 87, 131.
 Ξένως, *d'une manière originale* = 141 (I, $\bar{\alpha}$).
 Ξηρός, *sec* = 70, 89, 149 (IX, $\bar{\delta}$) = 147, 168.
 Ξυνήμι, *avoir conscience de*, PHILOSTRATE = 130.
 Ξύσματα, *copeaux* = 149 (IX, $\bar{\delta}$, r).
 Ξύω, *racler, polir une surface* = 145 (v, o).

O

- ORELLI, *Horatii Opera* = 103.
 Origines du Théâtre moderne, par Ch. MAGNIN = 53, 54 = 52, 80, 81, 89, 95, 96.
 Όβελισκος, *tringle ronde* = 146 (VI, $\bar{\alpha}$).
 Όθόνιον, *toile, rideau, fond de scène (d'un théâtre d'automates)* = 146 (VI, $\bar{\alpha}$, $\bar{\beta}$, $\bar{\gamma}$, b); 147 (VII, $\bar{\beta}$); 149 (IX, $\bar{\alpha}$); 150 (x, $\bar{\alpha}$, $\bar{\delta}$); 151 (XI, $\bar{\alpha}$).
 Οίκησεων (Περί), de THÉODOSE de Tripolis = 10 = 21.
 Οικοδόμημα (τετράγωνον), *bâti, tambour carré (en bois)*, ETYMOL. MAGN. = 50.
 Οικονομέω, *arranger, grouper, ordonner* = 18; 141 (I, $\bar{\beta}$); 142 (II, $\bar{\gamma}$); 149 (IX, $\bar{\alpha}$, $\bar{\beta}$, e) = 52.
 Οκρίβας, *synon. de λογεῖον*, HÉSYCHIUS = 73.
 Όλισθηρός, *glissant* = 70, 89 = 147, 168.
 Όμαλός, *uni, plan, bien dressé* = 46.
 Όμμα, *œil* = 142 (II, $\bar{\delta}$).
 Όμφαλός et Umbilicus, *ombilic (d'un manuscrit en rouleau)*, LUCIEN = 147 (VII, $\bar{\beta}$, h).
 Όξύφογγος, *à son aigu*, ATHÉNÉE = 150 (x, f).
 Όπή, *trou, ouverture, regard* = 149 (IX, $\bar{\gamma}$, $\bar{\delta}$, o, r).

- Ὅπισθεν, par derrière = 95; 144 (iv, β̄, γ̄);
145 (v, β̄, c); 146 (vi, β̄); 147 (vii,
δ̄); 150 (x, β̄, γ̄); 151 (xi, ᾱ).
Ὅπισθιος, situé derrière = 58.
Ὅπισω, par derrière = 46; 149 (ix, γ̄).
Ὅραμα, aspect, apparence = 54.
Ὅργανον, outil, organe ou pièce intégrante
d'un mécanisme, machine ou mécanisme =
69; 86; 150 (x, f); 151 (xi, β̄) = 40.
- Ὄρθος, droit, debout, vertical, d'aplomb =
141 (i, ᾱ); 147 (vii, ᾱ); 148 (viii, β̄);
149 (ix, γ̄, n); 150 (x, δ̄) = 67.
Ὄρχήστρα, orchestre (poste des chœurs de
chant et de danse, sur le théâtre antique),
PHOTIUS = 48, 49, 50, 51 = 62, 65,
68, 69, 71, 72, 76.
Ὄχούμενος, s'avancant dans = 148 (viii, ᾱ).
Ὀψοποιική, l'art culinaire, PLATON = 1.

P, II

- Palamède = 61 à 65 = 113 à 130.
PAPPUS, Συναγωγὰί = 12 = 27, 192.
Paris (Manuscrits de). — Cf. Manuscrits
de Paris (pour les Αὐτοματοποιικά et les
Συναγωγὰί).
PARISOT, Dictionnaire mythologique = 109,
111, 112, 113, 116, 120.
PAUSANIAS = 60 = 111, 112, 172, 173.
PERRAULT (Charles), Contes des Fées = 191.
PERSE, Satires = 10, 95.
Personnage (d'un théâtre d'automates). —
(Cf. Ζώδιον.)
PÉTRONE, Satyricon = 12.
PHILON de Byzance : Αὐτόματα = 15 à 19,
21; 141 (i, β̄, γ̄, δ̄, f, g, h, l, m, n,
o). — Βελοποιικά = 21 = 39.
PHILON LE JUIF = 58.
PHILOSTRATE, Ἡρωϊκός = 63 = 110, 113
à 115, 117 à 119, 121 à 125, 130.
PHOTIUS = 65.
PHRYNICHUS = 76.
PIERRON (Alex.), traduction d'Homère =
179.
PLATON = 63 = 1, 121.
PLINE le naturaliste = 53; 145 (v, n) = 87.
PLUTARQUE = 53 = 74, 75, 84, 92.
Pneumatique (La), d'HÉRON d'Alex. — Cf.
Πνευματικά.
Poliorettique des Grecs, de M. C. WESCHER
= 143 (iii, c).
- POLLUX = 63, 68, 70 à 73, 76.
Polyscénique (Théâtre fixe automatique) =
56, 59.
Ponts et viaducs en maçonnerie (Cours de
construction des), par R. MORANDIÈRE =
149.
Portes de scène (Manœuvre automatique
des) d'un théâtre fixe = 35, 39, 57,
95, 96 à 118, 120; 142 (ii, β̄); 143
(iii, β̄, γ̄); 144 (iv, ᾱ); 145 (v, ᾱ à ε̄);
147 (vii, ᾱ à ε̄); 149 (ix, ᾱ); 150 (x,
ᾱ); 151 (xi, ᾱ) = 174 à 190.
Poupées mécaniques = 1 à 8 = 1 à 13.
PRATINAS (cité par ATHÉNÉE) = 76.
PROCLUS = 107.
PROPERCE = 126.
PROU (Victor), La Chirobaliste d'HÉRON
d'ALEXANDRIE = 12, 26 = 24, 55,
170.
Παίγνιον, hochet, jouet d'enfant = 3.
Παλαμήδης, tragédie perdue d'EURIPIDE
= 123.
Παντόςλως, ponctuellement = 142 (ii, β̄).
Παράγομαι, être tiré de côté = 87, 111;
145 (v, ε̄, q).
Παραγωγή, déplacement horizontal = 147
(vii, δ̄).
Παραθεωρέω, perdre de vue, oublier = 18;
141 (i, δ̄, t).

- Παραιτέομαι, *dédaigner, exclure, rejeter, laisser de côté* = 18, 141 (I, δ, r).
 Παρακόλλημα, *encollage, collage sur une surface* = 111; 145 (v, ε̄).
 Παραλλάξ, *mutuellement* = 157.
 Παραπλέω, *défiler (se dit d'une flotte)* = 143 (III, γ̄); 147 (VII, ᾱ, δ̄).
 Παράπλους, *défilé naval* = 147 (VII, ε̄); 149 (IX, α, β̄, e, f).
 Παρασῆς (ἀδος), *montant (d'une porte), chambranle* = 147 (VII, ᾱ). — Παρασῆδιον, *petit montant ou chambranle* = 147 (VII, γ̄).
 Παρατίθημι (τινί), *concéder à, accorder à quelqu'un* = 18; 141 (I, s); 144 (IV, m); 145 (v, δ̄); 149 (IX, ε̄); — *accoler à* = 97; 141 (I, δ̄); 144 (IV, ε̄).
 Παραχασμάτιον, *petite anse flottante (d'un cordon)* = 145 (v, ε̄, p).
 Παρεκθαίνω (ῥυθμούς), *rompre la mesure, PLUTARQUE* = 74.
 Παρῆσις, *debout à côté (de quelqu'un)* = 143 (III, γ̄).
 Παρέχομαι, *procurer, produire, fournir* = 111; 145 (v, ε̄, q).
 Πέλεκυς, *hache* = 143 (III, β̄).
 Πέπειραμένος (ὄ), *l'homme expérimenté, le praticien* = 141 (I, α, d).
 Πέρας (έχειν), *se trouver loin* = 149 (IX, ᾱ).
 Περιάγω, *faire tourner ou pivoter* = 142 (II, β̄); 147 (VII, γ̄, n); 148 (VIII, ᾱ); 150 (x, β̄).
 Περιβάλλω, *enrouler* = 78.
 Περιγιγνώσκω, *reconnaître* = 144 (IV, ε̄, p).
 Περιελίξω, *enrouler* = 86; 144 (IV, ε̄); 147 (VII, β̄, ε̄, i, j); 149 (IX, ε̄).
 Περιελίσσω, *enrouler* = 148 (VIII, β̄).
 Περιεμφανίζω, *expliquer, développer* = 144 (IV, ᾱ).
 Περιέρχομαι (χορεύων), *danser en rond* = 58.
 Περιέχω, *toucher, joindre, entourer, environner* = 147 (VII, β̄, ε̄); 151 (XI, ᾱ).
 Περιέκειμαι, *avoisiner, être près de* = 150 (x, β̄, δ̄).
 Περιλαμβάνω, *entourer, retenir* = 150 (x, γ̄).
 Περιρύνέω, *limer au pourtour, circulairement* = 148 (VIII, ᾱ).
 Περισῆσις (τοῦ ἀέρος), *état de l'air ambiant (ou de l'atmosphère)* = 86.
 Περισφίγγω, *serrer ou forcer (dans un trou)* = 146 (VI, β̄).
 Περιτείνω, *tendre (une peau de tambour) sur tout son pourtour* = 141 (I, γ̄).
 Περιτέμνω, *découper en cercle* = 148 (VIII, ᾱ).
 Περιτίθημι, *placer autour, enrouler* = 70, 110, 113, 144 (IV, ε̄); 145 (v, ε̄, m); 147 (VII, δ̄); 148 (VIII, β̄); 149 (IX, ε̄) = 160.
 Περιφανής, *visible de toutes parts* = 34, 45.
 Περιφέρεια, *jante d'une roue* = 67.
 Περόνη, *cheville* = 146 (VI, β̄, γ̄); 148 (VIII, ᾱ); 149 (I, ε̄); 150 (x, ᾱ).
 Περόνιον, *chevillette* = 146 (VI, β̄); 149 (IX, ᾱ, ε̄, u); 150 (x, δ̄, p).
 Πήγμα, *bâti (en bois), estrade, siège, ossature* = 53, 67.
 Πήγνυμι, *bâtir (un ouvrage en bois)* = 145 (v, β̄); 148 (VIII, ᾱ).
 Πιέζομαι, *exercer une pression* = 46.
 Πίθανος, *vraisemblable, naturel ou ressemblant* = 144 (IV, ᾱ, a).
 Πιόκιον, *scène (d'un petit théâtre fixe automatique)* = 142 (II, ᾱ, β̄, γ̄, a).
 Πίναξ, *scène (d'un théâtre fixe automatique)* = 28, 29, 35, 37 à 39, 57, 58, 111; 141 (I, β̄, i); 142 (II, a, d); 143 (III, ᾱ, β̄, γ̄, g); 144 (IV, ᾱ, β̄, γ̄, ε̄, ε̄); 145 (v, ᾱ, β̄, ε̄); 146 (VI, ᾱ, β̄, n); 147 (VII, ᾱ, β̄, γ̄, δ̄, e, i, j); 148 (VIII,

266 ACADEMIE DES INSCRIPTIONS ET BELLES-LETTRES.

- $\bar{\alpha}$); 149 (ix, $\bar{\alpha}$, $\bar{\beta}$, i); 150 (x, $\bar{\alpha}$, $\bar{\beta}$, $\bar{\gamma}$, $\bar{\delta}$); 151 (xi, $\bar{\alpha}$, $\bar{\beta}$, d) = 52.
 Πίπτω, tomber (se dit de la foudre) = 29, 37, 141 (i, $\bar{\gamma}$); 143 (iii, $\bar{\gamma}$); 150 (x, $\bar{\gamma}$); 151 (xi, $\bar{\alpha}$).
 Πιτυίνη ῥητινή, résine de pin = 145 (v, o).
 Πλάγιος, horizontal = 145 (v, $\bar{\delta}$).
 Πλέγμα, guirlande, feston = 160.
 Πλεονάζω, excéder, dépasser = 147 (vii, $\bar{\beta}$).
 Πλευρά, côté, flanc, face (latérale ou horizontale) d'une paroi = 145 (v, $\bar{\beta}$); 146 (vi, $\bar{\alpha}$, $\bar{\beta}$, k, o); 147 (vii, $\bar{\alpha}$, d); 148 (viii, $\bar{\alpha}$, a, e); 149 (ix, $\bar{\gamma}$); 150 (x, $\bar{\gamma}$).
 Πληγείς, atteint, frappé = 151 (xi, $\bar{\alpha}$).
 Πληρώω (τόπον), occuper ou remplir (un espace) = 147 ($\bar{\beta}$, l).
 Πλωθίον, cage, bâti, caisson (d'un théâtre d'automates) = 67, 70, 95; 145 (v, $\bar{\beta}$, b, d); 146 (vi, $\bar{\alpha}$, $\bar{\beta}$, k, o); 147 (vii, $\bar{\alpha}$, d); 148 (viii, $\bar{\alpha}$, a); 149 (ix, $\bar{\gamma}$); 150 (x, $\bar{\gamma}$) = 155.
 Πλοῖον, navire, vaisseau = 145 (v, o); 147 (vii, $\bar{\delta}$, p).
 Πλοκή, tressage (d'une guirlande) = 160.
 Πλοῦς, marche d'un navire = 147 (vii, $\bar{\alpha}$).
 Πνευματικά, Pneumatique d'HÉRON d'Alexandrie = 26; 150 (x, h) = 43.
 Ποίω, fabriquer, construire, exécuter (une machine) = 84, 86; 141 (i, $\bar{\beta}$); 144 (iv, $\bar{\beta}$); 145 (v, $\bar{\delta}$); 146 (vi, $\bar{\gamma}$, t); 147 (vii, $\bar{\alpha}$); 148 (viii, $\bar{\alpha}$, b); 149 (ix, $\bar{\beta}$, $\bar{\gamma}$, $\bar{\delta}$); 150 (x, $\bar{\gamma}$, $\bar{\delta}$); 151 (xi, $\bar{\alpha}$).
 Ποίησις, fabrication, construction, facture (d'une machine) = 142 (ii, $\bar{\alpha}$) = 53.
 Πολεύομαι, pivoter = 67.
 Πολύ (Παρά), de beaucoup = 142 (ii, $\bar{\alpha}$).
 Πορεία, arrivée en scène (d'un théâtre automatique roulant) = 74, 86; 151 (xi, $\bar{\alpha}$) = 52, 157.
 Πορεύομαι, entrer en scène = 78 = 155.
 Πράγμα, pratique, mise en œuvre, exécution = 146 (vi, $\bar{\beta}$) = 40.
 Πραγματεία, préparatifs = 149 (ix, $\bar{\alpha}$, e).
 Πραγματεύω, traiter une question = 141 (i, $\bar{\alpha}$).
 Πράως, doucement, peu à peu = 111; 145 (v, $\bar{\epsilon}$).
 Πρίζω, scier = 35, 143 (iii, $\bar{\beta}$, b).
 Προσπονέω, distribuer ou régler d'avance = 150 (x, h); 151 (xi, $\bar{\alpha}$, c).
 Προγεγραμμένον (Τὸ), l'écrit ci-dessus = 141 (i, $\bar{\alpha}$, b).
 Προειρημένα (Τὰ), les choses susdites = 149 (ix, $\bar{\alpha}$, $\bar{\beta}$, b); 150 (x, $\bar{\alpha}$).
 Προκειμένον (Τὸ), ce que l'on se propose, le but à atteindre = 67.
 Προμηχανάομαι, préparer d'avance un mécanisme = 147 (vii, $\bar{\delta}$).
 Προσφυλλόομαι, être tenu par une boucle = 86.
 Προσαποχρώννυμι, peindre, teinter, colorer = 151 (xi, $\bar{\alpha}$).
 Προσάπτω, adapter, appliquer, accoler = 146 (vi, $\bar{\alpha}$, g).
 Προσαπαράς (ὄτος), solidement fixe = 67.
 Προσαπαρότατα (adverbialement), très solidement = 147 (vii, $\bar{\delta}$).
 Προσδέω, lier contre = 146 (vi, $\bar{\beta}$).
 Προσέχω, présenter, fournir = 146 (vi, $\bar{\beta}$, m).
 Προσηκόν, convenable, opportun = 150 (x, $\bar{\beta}$).
 Προσηλόομαι, clouer contre = 146 (vi, $\bar{\alpha}$).
 Πρόσθεν, sur le devant = 147 (vii, $\bar{\alpha}$); 149 (ix, $\bar{\beta}$, i) = 58.
 Προσισθίζω, s'appliquer contre, être jointif avec = 144 (iv, $\bar{\beta}$).
 Πρόσκειμαι, être adjacent ou juxtaposé à = 144 (iv, $\bar{\alpha}$); 147 (vii, $\bar{\alpha}$).
 Προσκολλάω, coller contre = 111; 145 (v, $\bar{\epsilon}$); 147 (vii, $\bar{\beta}$, $\bar{\gamma}$); 150 (x, $\bar{\gamma}$).
 Προσκώλω, fixer ou amarrer à = 78 = 56.

- Προσπίπτω, joindre, s'appliquer contre = 144 (IV, $\bar{\alpha}$, c).
 Προστίθηναι, appliquer contre, et mettre en avant, exhiber, produire = 142 (II, $\bar{\gamma}$, e); 143 (III, $\bar{\alpha}$); 146 (VI, $\bar{\alpha}$); 149 (IX, $\bar{\beta}$, k).
 Προσφύνης, appendice faisant corps (avec un objet) = 144 (IV, $\bar{\epsilon}$).
 Προσών (ὄντος), adjacent, contigu = 144 (IV, $\bar{\epsilon}$).
 Πρόσωπον, tête (automatique) = 57; 142 (II, $\bar{\delta}$).
 Πτερυγιον, ailette, corniche = 149 (IX, $\bar{\beta}$).
 Πτυγίς, replié = 160.
 Πυθμῆν, fond (d'un vase) = 70; 84; 141 (I, $\bar{\gamma}$).
 Πυκνά (adverbialement) et πυκνῶς, à coups précipités = 144 (IV, $\bar{\epsilon}$, o).
 Πυκνός, serré (tissu) = 146 (VI, $\bar{\alpha}$, b).
 Πυρρηθιδιον, bouton, tourillon (d'un pivot) = 147 (VII, $\bar{\alpha}$).
 Πυροειδής, en forme de flamme = 150 (X, $\bar{\gamma}$).
 Πυροπόλημα, hostilités par signaux de feu, EURIPIDE = 110.
 Πυρρός, torche = 143 (III, $\bar{\gamma}$, f); 149 (IX, $\bar{\alpha}$, $\bar{\beta}$, $\bar{\gamma}$, a).
 Πῶμα, couvercle = 149 (IX, $\bar{\gamma}$).
 Πωμάζω, recouvrir, munir d'un couvercle = 149 (IX, $\bar{\delta}$, r).

R, P

- Rails-ornières (Voie à), pour l'entrée et la sortie du théâtre automatique roulant = 46, 47, 51, 60, 67 = 132 à 137.
 Recherches sur la vie et sur les ouvrages d'Héron d'Alexandrie, par M. Th. Henri MARTIN = 12, 14 à 17, 19, 46 = 25, 27, 31 à 33, 36, 53, 59, 192.
 Retour (ou sortie de scène) du théâtre automatique roulant = 73, 78 = 155. — (Cf. Ἀποπορεία.)
 ROBERT (M. P. Charles), les Médailles contorniates = 81.
 Ronde des Bacchantes = 43, 44, 55, 80 = 56, 91.
 ῤητινη, résine = 111, 145 (V, $\bar{\epsilon}$, o).
 ῤίπτω, lâcher, lancer (la foudre) = 150 (X, $\bar{\alpha}$, $\bar{\delta}$).

S, Σ

- Sable (boite à sable), sablier = 60, 70, 17, 87, 88, 89 = 147, 149, 166 à 168. — (Cf. Σύριξ.)
 Scène (du théâtre antique) = 48, 49 = 63, 64, 66, 71, 72, 73, 76. — (Cf. Σκηνή.)
 Scène (d'un théâtre automatique fixe). — (Cf. Πίναξ et Πινάκιον.)
 Scène (Jeux de) = 18, 35, 42, 79 à 85, 90 à 93, 121 à 124; 142 (II, $\bar{\beta}$); 143 (III, $\bar{\alpha}$); 144 (IV, $\bar{\alpha}$) = 157 à 160, 169, 172, 173.
 Scholiaste d'ARISTOPHANE = 73, 87.
 Scholiaste d'HORACE = 59.
 SCYLAX, Périples = 53.
 SERVIUS, in Æneid. = 126.
 Siège fixe (Théâtre automatique à). — (Cf. Στατά Αὐτόματα.)
 Siège mobile ou roulant (Théâtre automatique à). — (Cf. ῤπάγοντα Αὐτόματα.)
 SOPHOCLE = 60 = 109.
 Sortie de scène (d'un théâtre automatique roulant) = 73, 78 = 155. — (Cf. Ἀποπορεία.)
 Soubassement: d'un grand théâtre (Cf. ῤπο-

- σκήμιον); d'un théâtre d'automates (Cf. Βάσις, Πλιθίον, Πήγμα).
- Σουφλεωρ (d'un théâtre) = 50 = 74. — (Cf. Ἰπποβολεύς.)
- Statuettes automatiques = 1 à 8 = 1 à 13.
- SUIDAS. *Lexique* = 53, 150 (x, f) = 63, 64, 66, 67, 76, 87.
- Σαμβύκι, instrument de musique à cordes = 150 (x, γ, f).
- Σανίδιον, planchette = 146 (vi, γ); 147 (vii, α, a); 150 (x, γ, δ, i, j) = 160.
- Σανίς, planche = 46; 145 (v, β); 146 (vi, γ); 148 (viii, α); 149 (ix, β, γ, k).
- Σήκωμα, centre de gravité = 150 (x, β, a).
- Σῆγμα (Τὸ), hémicycle (du théâtre antique), PHOTIUS = 48 = 62, 69.
- Σκηνή, scène d'un théâtre, SUIDAS = 48, 49 = 63, 64, 66, 71, 72, 73, 76.
- Σκύφος, coupe = 58.
- Σπάρος, cordon (automatique), ficelle, fil = 27, 70, 77, 78, 86, 99, 110, 111; 118, 123; 141 (i, β); 144 (iv, δ, ε); 145 (v, δ, ε, ζ, d, e, h); 146 (vi, β); 147 (vii, γ, ε); 148 (viii, β); 149 (ix, α, ε); 150 (x, α, β, δ) = 27, 79, 157, 160.
- Σταθεῖς, arrêté, au repos = 73 = 58.
- Στάσις, raideur (d'une corde tendue); arrêt (d'un mouvement) = 68; 150 (x, γ).
- Στατὰ (Αὐτόματα), théâtres automatiques (à siège fixe) = 12, 13, 16, 17, 18, 20, 22, 27, 41, 56, 60, 66, 70, 88, 89 à 93, 95 à 120, 121 à 124; 141 (i, β, a); 142 (ii, α); de 141 à 151 (Notes explicatives des Στατὰ Αὐτόματα, passim) = 28, 150 à 156, 167, 168, 169, 172 à 190.
- Στεγνός, étroit = 148 (viii, α, c).
- Στέρνον, poitrail = 148 (viii, α).
- Στήσαι ὀρθόν, placer ou poser debout = 149 (ix, γ, n).
- Στίχος, rang, file, ligne = 143 (iii, β).
- Στολοδρομέω, défilé (se dit d'une flotte) = 35, 143 (iii, γ).
- Στρέφομαι, tourner, pivoter = 67, 97; 144 (iv, ε); 145 (v, δ); 147 (vii, α, δ) = 157.
- Στρέφω, faire tourner ou pivoter = 144 (iv, β).
- Στρογγυλόγλυφος, corniche en arc, ou aussi à moulure circulaire = 146 (vi, γ, t).
- Στρογγύλος, rond, circulaire = 43; 147 (vii, α).
- Στροφεύς, pivot, axe, essieu = 95, 97, 99, 105; 145 (v, β, γ, δ); 147 (vii, α); 148 (viii, α).
- Στροφή, rotation, pivotement = 67; 144 (iv, ε, o).
- Στροφωμάτιον, petite charnière = 160.
- Συγκλείομαι, se fermer ensemble (se dit des battants d'une porte) = 39; 145 (v, α, a) = 51.
- Σύμμετρος, de même dimension, d'épaisseur uniforme, de dimension convenable = 70; 146 (vi, α, β, h, m).
- Συμφυής, faisant corps avec, calé sur (se dit des roues fixées sur l'essieu) = 64; 147 (vii, δ) = 139.
- Συναγωγαί, de PAPPUS (ms. de Paris, n° 2440) = 192.
- Συνειλέομαι, s'enrouler avec = 146 (vi, α, β, e); 147 (vii, β).
- Συνεπιστρέφομαι, faire simultanément demi-tour = 58.
- Συνεσηρισμένος, exactement appliqué contre = 67.
- Συνεχής, contigu à = 28.
- Συνέχω, retenir, maintenir fixe = 77; 146 (vi, β) = 160.
- Συνεχώς, en file serrée (se dit d'une flotte) = 35; 143 (iii, γ).
- Σύνοδος, société, Corporation (des Artistes de Bacchus) = 50 = 78.

- Σύνταγμα, *appareil, agencement mécanique, mécanisme* = 141 (I, γ, m).
 Συντόμως, *simultanément, sans discontinuité* = 146 (VI, α).
 Σύριξ, *tuyau (rond ou carré); trémie; boîte (à sable); sablier* = 70, 89, 110, 118, 145 (V, δ, ε, d, k).
 Συρρέω, *s'écouler à la fois* = 84.
 Συστρέφω, *faire tourner simultanément* = 146 (VI, α); 151 (XI, α).
 Σφαίρας κινουμένης (Περί), *traité d'Autolycus* = 10 = 20.
 Σφαίριον, *boulette, balle, grain (de plomb); σφαίρια (τὰ), grenaille* = 84; 141 (I, γ).
 Σφαιριστική, *science des jeux de boule* = 53 = 91.
 Σφίγγω, *frotter, gripper, coincer* = 147 (VII, α).
 Σφίγμα, *frottement, grippement, coincement* = 67.
 Σφόδρα (μικρός), *tout petit* = 67. — Σφόδρα (λεπτόν), *très mince* = 147 (VII, β).
 Σφύρα, *marteau* = 143 (III, β).
 Σχήμα, *figure, système, invention* = 40.
 Σωλήν, *rigole, ornière* = 46.

T

- Tambour (Bruit automatique de) = 44, 55, 84 = 58, 159.
 Théâtres de marionnettes = 2 à 8.
 Théâtre automatique (à siège fixe) = 41, 42, 56, 60, 88 à 91, 95 à 120, 141 à 151 (livre des Στατά Αὐτόματα d'HÉRON d'Alex., avec les notes explicatives) = 150 à 156, 167, 168, 174 à 190. — (Cf. Στατά Αὐτόματα.)
 Théâtre fixe primitif (automatique) = 142 (II, δ).
 Théâtre automatique (à siège mobile ou roulant) = 41 à 47, 51, 56, 60, 66, 67 à 70, 72 à 85 = 131 à 147, 150 à 160. — (Cf. Ὑπάγοντα Αὐτόματα.)
 Théâtre moderne (Origines du), par Ch. MAGNIN = 53, 54 = 52, 80, 81, 89, 95, 96.
 THÉODOSE de Tripolis = 10 = 21.
 THÉOPHRASTE = 89, 95.
 Théorie des cordons moteurs des Automates d'HÉRON d'Alexandrie = 125 à 140.
 Theory, practice and architecture of bridges = 149.
 THÉVENOT, ÉDITEUR PRINCEPS des Αὐτοματοποιικά (dans les Mathem. vet.) = 16, 23, 25, 29; 141 (I, c); 142 (II, d); 143 (III, e); 145 (V, d); 146 (VI, t); 150 (X, h) = 9, 14, 15, 19, 34, 35, 38, 39, 40, 42, 44, 45, 51 à 56, 58, 60, 61, 79, 99, 104, 131, 133 à 142, 144 à 148, 150 à 160, 168, 171, 175, 180, 182, 184, 186, 188, 190.
 THUCYDIDE = 53.
 Thymelici, acteurs, VITRUVÉ = 77.
 Tonnerre (Bruit automatique du) = 18, 35.
 Torche de Nauplius (Allumage automatique de la) = 121; 143 (III, γ, f); 149 (IX, β à ε, a, m à v); 150 (X, α, a). — (Cf. Πύρρος.)
 Transmission automatique (Cordons de) = 86, 92, 98 à 108; 144 (IV, ε, φ); 145 (V, d, e, f à o) = 161 à 165, 170, 171, 179 à 182. — (Cf. Σπάρος.)
 Trémie ou boîte à sable = 60, 70, 71, 87 à 89; 145 (V, d) = 147, 149, 166 à 168. — (Cf. Σύριξ et Boîte à sable.)
 Ταθείς, *tendu par* = 157, 160.
 Τάξις (Ἔν), *en bon ordre* = 141 (I, δ).

270 ACADÉMIE DES INSCRIPTIONS ET BELLES-LETTRES.

- Τάσις** (*σπάρτου*), *tension (d'une corde)* = 68.
- Τεθεῖσις**, *installé, posé, logé en place* = 146 (VI, $\bar{\gamma}$).
- Τεκλαίνω**, *travailler le bois, construire en charpente* = 36; 144 (IV, $\bar{\alpha}$).
- Τεκλονεύω**, *même signification que τεκλαίνω* = 28, 29, 37 à 39; 145 (V, $\bar{\alpha}$); 146 (VI, $\bar{\alpha}$).
- Τεκλονικός**, *relatif à l'art du charpentier ou du menuisier* = 149 (IX, $\bar{\delta}$, r).
- Τέλος ἐπιδείξεως**, *fin d'une représentation théâtrale* = 73 = 152.
- Τεταγμένος ἐπὶ τῷ δρόμῳ**, *président des courses*, PAUSANIAS = 173.
- Τεταγμένος μῦθος**, *pièce de théâtre montée* = 143 (III, $\bar{\alpha}$). — **Τεταγμένος**, *rangé, mis en place* = 150 (X, $\bar{\gamma}$, $\bar{\delta}$).
- Τετράστυλον**, *à quatre colonnes (à portique)* = 160.
- Τεχνίτης**, *artiste, acteur*, HESYCHIUS, HARPOCRATION = 78.
- Τορνεύω**, *façonner au tour* = 147 (VII, $\bar{\delta}$).
- Τραχύς**, *rugueux, raboteux* = 67.
- Τρήμα**, *trou, orifice* = 84.
- Τρίγλυφα**, *triglyphes d'un entablement* = 149 (IX, $\bar{\alpha}$, d).
- Τρόχιλος**, *poulie* = 147 (VII, $\bar{\delta}$, $\bar{\epsilon}$); 148 (VIII, $\bar{\alpha}$, $\bar{\beta}$).
- Τρόπανον**, *tarière, trépan* = 143 (III, $\bar{\beta}$).
- Τρυπέω**, *percer, forer* = 70, 99, 105; 141 (I, $\bar{\gamma}$); 144 (IV, $\bar{\beta}$, $\bar{\gamma}$, $\bar{\delta}$); 146 (VI, $\bar{\beta}$); 147 (VII, $\bar{\alpha}$, d); 148 (VIII, $\bar{\alpha}$, f); 150 (X, $\bar{\gamma}$).
- Τρύπημα**, *trou, orifice, mortaise* = 70, 99, 105; 144 (IV, $\bar{\beta}$, $\bar{\gamma}$); 145 (V, $\bar{\delta}$, e); 146 (VI, $\bar{\beta}$, n); 150 (X, $\bar{\gamma}$) = 157.
- Τρυπημάτιον**, *petit trou* = 146 (VI, $\bar{\beta}$).
- Τυγχάνω**, *être, se trouver* = 18; 141 (I, $\bar{\delta}$).
- Τύλος**, *bouton* = 77, 110, 113, 116; 144 (IV, $\bar{\epsilon}$); 145 (V, $\bar{\epsilon}$, $\bar{\epsilon}$, m); 148 (VIII, $\bar{\beta}$); 149 (IX, $\bar{\epsilon}$); 150 (X, $\bar{\beta}$) = 155, 157.
- Τυμπάνιον**, *tambourin* = 84.
- Τύμπανον**, *tambour* = 141 (I, $\bar{\gamma}$); 147 (VII, $\bar{\delta}$, e) = 58.

U, Y

- ULPIEN** = 72.
- Υγρός**, *liquide, fluide* = 146 (VI, $\bar{\alpha}$).
- Υπάγοντα** (*Αὐτόματα*), *théâtres automatiques (à siège roulant)* = 12, 13, 27, 41 à 47, 51, 56, 60, 66 à 70, 72 à 85, 87, 89, 92; 141 (I, $\bar{\alpha}$, a); 142 (II, $\bar{\alpha}$, $\bar{\gamma}$) = 28, 131, 132 à 147, 150 à 160.
- Υπάγω**, *marcher (se dit du théâtre automatique roulant)* = 46, 87.
- Υπάνω**, *sous le sommet de* = 147 (VII, $\bar{\delta}$).
- Υπάρχω**, *être, exister, se trouver* = 46, 47; 141 (I, $\bar{\beta}$); 149 (IX, $\bar{\delta}$) = 40, 58, 160.
- Υπεράνω**, *tout à fait en haut* = 147 (VII, $\bar{\delta}$).
- Υπερέχων** (*Τὸ*), *ce qui dépasse, saillie* = 144 (IV, $\bar{\beta}$, $\bar{\gamma}$); 147 (VII, $\bar{\beta}$, i); 149 (IX, $\bar{\epsilon}$, u).
- Υπερέχω**, *dépasser, excéder* = 150 (X, $\bar{\gamma}$).
- Υπερθύρον** et **ὑπερθύριον**, *linteau de porte* = 146 (VI, $\bar{\gamma}$); 147 (VII, $\bar{\gamma}$); 150 (X, $\bar{\gamma}$).
- Υποβολεύς**, *souffleur*, PLUTARQUE = 50 = 74.
- Υπογεγραμμένος**, *décrit ci-après* = 148 (VIII, $\bar{\alpha}$).
- Υποκάτω**, *un peu au-dessous de* = 146 (VI, $\bar{\beta}$).
- Υπόκειμαι**, *être placé au-dessous ou aux pieds de quelqu'un* = 70; 142 (II, $\bar{\beta}$); 149 (IX, $\bar{\delta}$) = 58.
- Υποκολλάω**, *coller par-dessous* = 147 (VII, $\bar{\beta}$).

- Ἰπόμηκος, oblong = 150 (x, γ̄).
 Ἰπόνοϊαν ἔχειν, avoir l'apparence, faire supposer que = 55.
 Ἰποπεφραγμένος, masqué, caché par-dessous = 147 (vii, ᾱ).
 Ἰποπήγνυμι, adapter, attacher, fixer, enfoncer par-dessous = 95; 144 (iv, δ̄); 145 (v, β̄).
 Ἰποσανίδιον, pied d'une planchette (verticale) = 150 (x, δ̄).
 Ἰποσκήνιον, soubassement (ou sous-sol) de la scène antique, POLLUX, SUIDAS, ETYM. MAGN. = 48, 50 = 70, 73.
 Ἰποστρέφω, faire pivoter par le pied = 147 (vii, β̄, i).
 Ἰποτίθεμαι, enseigner, faire comprendre, PHILOSTRATE = 118.
 Ἰσπλήγγιον, petit battant = 90, 93, 144 (iv, γ̄, δ̄, ε, h, k); 147 (vii, δ̄).
 Ἰσπλήξ, battant (de catapulte); barrière des chevaux (aux courses olympiques), PAUSANIAS = 91, 92, 94; 144 (iv, δ̄, ε̄, o).

V, W, Φ

- Va-et-vient (du théâtre roulant) = 44, 45, 72 à 78 = 57, 58. — (Cf. Entrée et Sortie du théâtre automatique roulant; Πορεία et Ἀποπορεία.)
 Vatican (Manuscrit grec du); Ἀὐτοματοποιϊκά = 30, 31, 143 (iii, d).
 Viatoria pensilia, véhicules locomobiles à contrepoids, VITRUE = 29.
 Victoire (figurine automatique couronnant Bacchus) = 43, 44, 55, 79, 80 = 58.
 VIRGILE = 64 = 129.
 VITRUE, De architectura = 21; 150 (x, b) = 29, 41, 62, 63, 69, 72, 73, 76, 77.
 Voie à rails-ornières (Cf. Rails-ornières).
 Vouûtes (Décintrement des) en maçonnerie = 71 = 149.
 WESCHER (Carl), Poliorcétique des Grecs = 143 (iii, c).
 WÜLNER, de Cyclo epico poetisque cyclicis = 108, 111.
 Φαίνομαι, apparaître, se montrer, être vu = 35, 57; 141 (i, β̄); 142 (ii, β̄, δ̄); 143 (iii, β̄, γ̄, d); 144 (iv, ᾱ); 146 (vi, ᾱ); 147 (vii, ᾱ, δ̄); 148 (viii, ᾱ); 149 (ix, ᾱ, β̄, b); 150 (x, ᾱ, β̄, h); 151 (xi, ᾱ, b).
 Φαινόμενα d'EUCLIDE = 10 = 22.
 Φανερὸς, à portée de la vue = 70.
 Φαντασία, illusion, simulacre = 150 (x, δ̄).
 Φασκοειδής, vagueux, raboteux = 67.
 Φαύλως, maladroitement = 18; 141 (i, β̄).
 Φέρομαι, être guidé, emporté, entraîné = 150 (x, δ̄).
 Φθορά, désastre, catastrophe, EURIPIDE = 110.
 Φορά, élan, impétuosité, PHILOSTRATE = 118.

X

- Χάλασμα, portion ou anse flottante (d'un cordon à extrémités fixes) = 86.
 Χάρτης, papier (d'Égypte) = 147 (vii, β̄, γ̄, δ̄, ε̄, h, i, j).
 Χάσμα, ouverture = 149 (ix, γ̄).
 Χειμέριος, houleux = 143 (iii, γ̄).
 Χειροβαλλιστρα d'HÉRON d'Alexandrie = 12, 26 = 24, 55, 170.
 Χερτίον, petit bras (automatique) = 144 (iv, β̄); 147 (vii, δ̄).

272 ACADÉMIE DES INSCRIPTIONS ET BELLES-LETTRES.

| | |
|---|--|
| <i>Χοινικίς</i> , barillet, boîte d'essieu, moyen = 67. | <i>ποῖς</i> blanc (peut-être l'amidon) = 146 (VI, $\bar{\alpha}$, c). |
| <i>Χορδή</i> , corde = 150 (x, $\bar{\gamma}$, $\bar{\delta}$). | <i>Χώρα</i> , compartiment = 84 = 160. |
| <i>Χρίω</i> , oindre, imprégner = 146 (VI, $\bar{\alpha}$). | <i>Χωρέω</i> , prendre place, passer = 150 (x, $\bar{\gamma}$). |
| <i>Χρωμάτιον λευκόν</i> , teinture, vernis ou em- | |

Ψ, Ζ, Ω

| | |
|---|---|
| <i>Ψάμμος</i> , sable = 118; 145 (v, $\bar{\delta}$, $\bar{\varepsilon}$, d). | <i>Ζώπισσα</i> et <i>zopissa</i> (PLINE), <i>poix vive</i> = 145 (v, o). |
| <i>Ζύγια</i> , cordons moteurs des automates, PAPPUS = 123 = 27, 192. | <i>ὤθξω</i> , enfoncer, forcer, encastrier = 146 (VI, $\bar{\beta}$, l). |
| <i>Ζωγραφέω</i> , peindre = 146 (VI, $\bar{\alpha}$). | <i>ὠρισμένος</i> (τόπος), endroit déterminé = 73 = 58. |
| <i>Ζώδιον</i> , personnage (d'un théâtre d'automates), marionnette = 28, 29, 35, 57, 67; 141 (I, $\bar{\beta}$, $\bar{\gamma}$); 142 (II, $\bar{\delta}$); 143 (III, $\bar{\beta}$, $\bar{\gamma}$); 144 (IV, $\bar{\alpha}$, $\bar{\beta}$); 150 (x, $\bar{\alpha}$, $\bar{\gamma}$, $\bar{\delta}$, e, n); 151 (XI, $\bar{\alpha}$, $\bar{\beta}$). | <i>ὠρολόγιον</i> , horloge, CHORICIUS de Gaza = 58. |

TABLE DES MATIÈRES.

INTRODUCTION HISTORIQUE.

| | Numéros du texte. |
|--|----------------------|
| § 1. — De l'industrie des <i>Automates</i> dans l'antiquité égyptienne, grecque et latine. | 1 à 8 |
| § 2. — Premiers essais de la critique moderne, au xvi ^e et au xvii ^e siècle, sur les <i>Αὐτοματοποιϊκά</i> d'Héron d'Alexandrie. | 9 à 11 |
| § 3. — Les <i>Αὐτοματοποιϊκά</i> et la critique contemporaine. | 12 à 22 |

PREMIÈRE PARTIE.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LES *Αὐτοματοποιϊκά*.

| | |
|---|---------|
| CHAPITRE I. — Intégrité philologique du texte des <i>Αὐτοματοποιϊκά</i> . | 23 à 40 |
| CHAPITRE II. — Type et <i>Sujet monoscénique</i> du <i>Théâtre roulant</i> , d'après le livre I ^{er} des <i>Αὐτοματοποιϊκά</i> . | 41 à 55 |
| CHAPITRE III. — Type et <i>Sujet polycénique</i> du <i>Théâtre fixe</i> , d'après le livre II des <i>Αὐτοματοποιϊκά</i> . | 56 à 65 |

DEUXIÈME PARTIE.

EXAMEN TECHNIQUE DES APPAREILS MOTEURS DES *Αὐτόματα* D'HÉRON.

| | |
|---|-----------|
| CHAPITRE I. — Mécanisme des Automates à <i>théâtre roulant</i> . | 66 à 87 |
| CHAPITRE II. — Mécanisme des Automates à <i>théâtre fixe</i> . | 88 à 124 |
| CHAPITRE III. — Théorie des <i>Cordons moteurs</i> des automates d'Héron. | 124 à 140 |

TROISIÈME PARTIE.

TEXTE, TRADUCTION ET COMMENTAIRE PHILOGIQUE DU LIVRE DES *Στατὰ Αὐτόματα*

(2^e SECTION DES *Αὐτοματοποιϊκά* D'HÉRON D'ALEXANDRIE).

| | |
|--|-----|
| CHAPITRE I. — Les automates de Philon de Byzance. | 141 |
| CHAPITRE II. — <i>Sujet primitif</i> des scènes fixes d'automates. | 142 |

SAV. ÉTRANG. I^{re} série, t. IX, II^e partie.

35

| | Numéros du texte. |
|--|----------------------|
| CHAPITRE III. — Théâtres d'automates, au temps d'Héron d'Alexandrie | 143 |
| CHAPITRE IV. — Le Chantier naval (1 ^{er} acte de la pièce de <i>Nauplius</i>) | 144 |
| CHAPITRE V. — Ouverture et fermeture automatique de la scène (entr'actes). | 145 |
| CHAPITRE VI. — Départ de la flotte grecque (2 ^e acte) et changement de décor. | 146 |
| CHAPITRE VII. — Défilé naval (3 ^e acte, <i>première partie</i>) | 147 |
| CHAPITRE VIII. — Ébats des dauphins (3 ^e acte, <i>deuxième partie</i>) | 148 |
| CHAPITRE IX. — Apparition de Nauplius et de Minerve. Signaux de feu (4 ^e acte). | 149 |
| CHAPITRE X. — Naufrage des Grecs; Ajax à la mer. Coup de foudre (5 ^e acte, <i>première partie</i>) | 150 |
| CHAPITRE XI. — Disparition d'Ajax (<i>Fin</i> du 5 ^e acte et de la représentation) . . | 151 |

LÉGENDE DES FIGURES.

| | |
|---|----------|
| Figure 1. — Contrepoids moteur du théâtre roulant : coupe verticale, parallèle aux roues du chariot | 72 |
| Figure 2. — Roulement, aller et retour, à l'aide d'un seul contrepoids | 75 |
| Figure 3. — Mécanisme des outils en mouvement dans le chantier naval | 91 |
| Figure 4. — Demi-tours alternatifs d'un arbre, à l'aide d'un seul contrepoids. | 102 |
| Figure 5. — Liaison de l'arbre horizontal avec les pivots de la porte de scène. | 105 |
| Figure 6. — Action intermittente du contrepoids sur l'arbre de commande des pivots de la porte | 115 |
| Figure 7. — Épure pour le calcul de la longueur d'un <i>cordon de transmission</i> . . | 128 |
| Figure 8. — Épure pour le calcul de la longueur d'un <i>cordon moteur vertical</i> , à double effet | 130 |
| Figure 9. — Épure pour le calcul de la longueur d'un <i>cordon moteur horizontal</i> , à double effet | 133 |
| Figure 10. — Épure pour le calcul de la longueur d'un <i>cordon moteur oblique</i> , à double effet | 137 |
| Figure 11. — Mécanisme du <i>chantier naval</i> en activité | 144, § 4 |
| Figure 12. — Appareil de <i>manœuvre de la porte</i> du théâtre | 145, § 3 |
| Figure 13. — Fond de scène mobile pour le <i>défilé naval</i> | 147, § 4 |
| Figure 14. — Appareil du mouvement des <i>dauphins</i> | 148, § 2 |
| Figure 15. — Lanterne sourde pour l' <i>allumage de la torche</i> | 149, § 4 |

Table analytique des matières, pages 249 à 274.