

La catapulte de Palintonos

Cette arme puissante était un «pierrier», capable de lancer des pierres à grande distance. Elle fut inventée par Diadès de Pella, l'ingénieur d'Alexandre le Grand. Elle fut décrite en détail et améliorée par Philon d'Alexandrie.

Elle se composait d'un long boîtier (syrinx) et d'un cadre massif portant le mécanisme de propulsion: la corde est fixée à l'extrémité de deux bras rectilignes «palintones» (agissant comme les arcs à double courbure, et non ramenés tout droit vers l'avant comme les arcs rectilignes «euthytones»). Les ressorts de torsion qui animaient ces bras par l'intermédiaire d'un mécanisme ingénieux de rondelles et de brides étaient composés d'un faisceau de tendons d'animaux tressés ou de cheveux de femmes, enduits avec de l'huile. Le boîtier portait de chaque côté une crémaillère, et au centre une rainure en queue d'aronde, dans laquelle coulisait la pièce centrale (diostra), munie d'une cannelure où l'on plaçait la pierre. La machine était armée à l'aide d'un puissant treuil qui faisait reculer la diostra, retenue par les crans des crémaillères. Un verrou mécanique libérait instantanément la corde.

L'automate hydraulique

"Aux oiseaux gazouillants et au hibou qui se retourne"

UN SPECTACLE AUTOMATIQUE TOURNANT EN BOUCLE, AVEC ACCOMPAGNEMENT SONORE



une invention de Philon de Byzance (améliorée par Héron d'Alexandrie)

Pour animer cet automate, de l'eau était amenée dans le récipient supérieur, hermétiquement fermé, forçant l'air qu'il contenait à sortir par un syrinx (sifflet, genre de flûte). Comme l'extrémité du syrinx était plongée dans l'eau, l'oscillation de tonalité créait ainsi un gazouillement composé de notes de différentes fréquences.

Quand le niveau de l'eau s'élevait, il atteignait celui du siphon dont le récipient était muni : il se vidait alors, et les oiseaux cessaient de gazouiller.

Dans le même temps, l'eau se déversait dans une coupelle suspendue comme un plateau de balance. Quand elle s'abaissait sous le poids de l'eau, la chaîne qui la retenait mettait en rotation l'axe qui soutenait le hibou : ce dernier se tournait alors vers les oiseaux. Quand le niveau de l'eau dans la coupelle dépassait le niveau du siphon qu'elle portait, celle-ci se vidait à son tour dans le récipient inférieur. La coupelle retrouvait sa position antérieure, l'hibou se détournait des oiseaux et ceux-ci recommençaient à chanter.

L'HORLOGE HYDRAULIQUE D'ARCHIMÈDE



DESCRIPTION DE L'OBJET

Elle se composait d'un récipient principal qui alimentait un petit récipient secondaire placé plus bas. Le niveau dans ce dernier était régulé par une soupape conique montée sur un flotteur. L'eau du petit récipient se déversait dans une coupelle, en passant par une buse inclinable selon les graduations d'un cadran en demi-cercle.

L'INVENTEUR : ARCHIMÈDE

L'inventeur, Archimède est né en 287 avant J-C et est décédé en 212 avant J-C à Syracuse . Archimède est considéré comme le père de la mécanique statique. Dans son traité, De l'équilibre des figures planes, il s'intéresse au principe du levier et à la recherche de centre de gravité .Archimède est un mathématicien et géomètre de grande envergure.

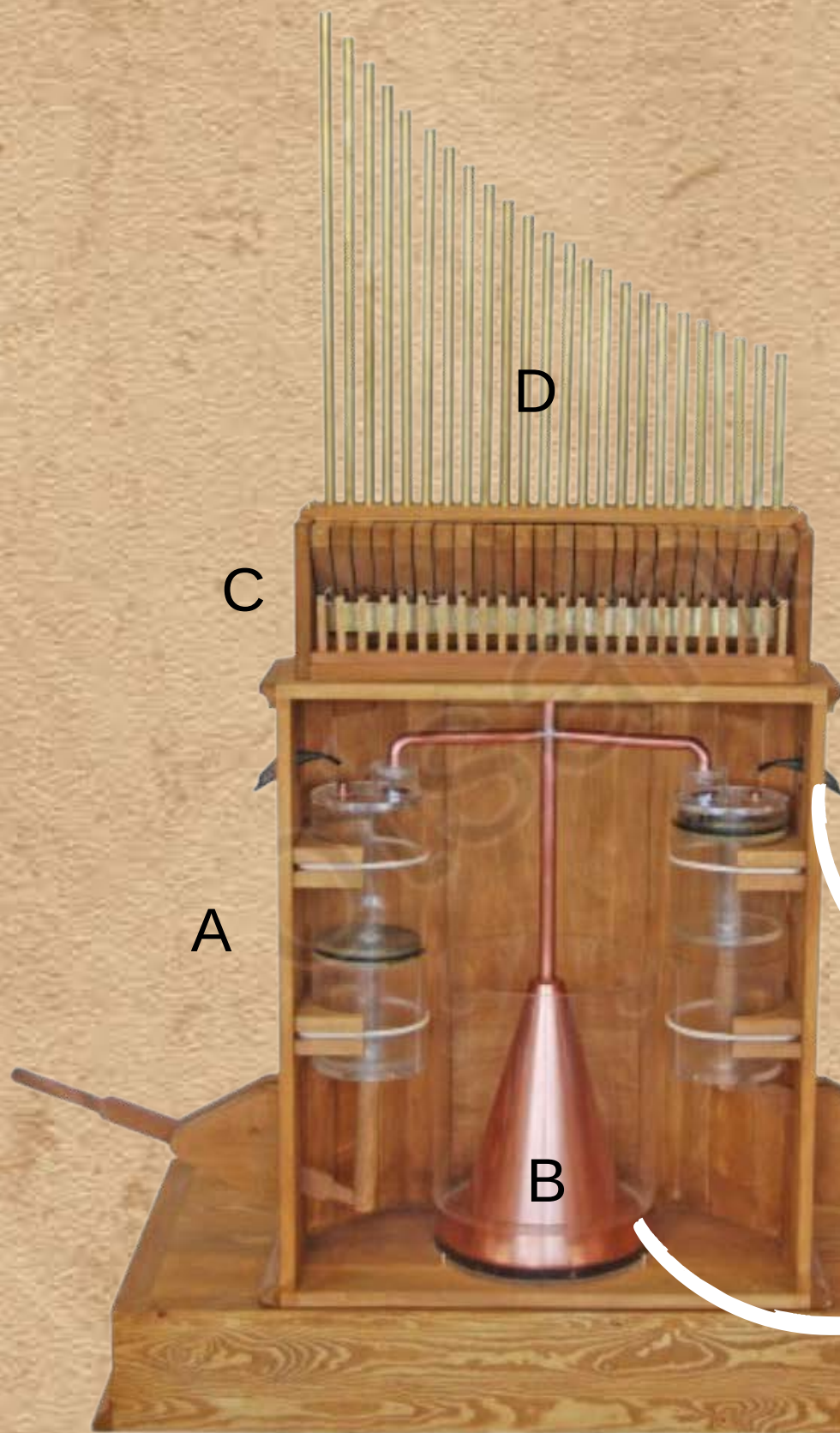
COMMENT ÇA MARCHAIT ?

En haut de l'horloge, des automates étaient animés par l'ascension d'un flotteur placé dans le récipient principal. Sur les deux petites colonnes de la façade, deux bagues coulissantes et deux statuettes indiquaient d'un côté les heures passées, de l'autre les heures restantes.

L'orgue hydraulique de Ctésibios

Chez les Grecs, la musique était un art majeur. Ils connaissaient l'orgue. Celui de Ctésibios exigeait que le musicien soit accompagné de deux aides pour pomper.

Le premier instrument à clavier au monde a été inventé par Ctésibios au 3^e siècle av. J.-C. Il se composait :



- a) de deux cylindres à air (de type compresseur à piston),
- b) du « pnigeus » qui régulaient la pression de l'air pour la maintenir constante,
- c) du clavier
- d) des tuyaux d'orgue.

Les cylindres de compression, actionnés manuellement comme pour un harmonium, étaient placés de part et d'autre du pnigeus et étaient munis de soupapes anti-retour dont le clapet était porté par deux dauphins en bronze, qui agissaient lorsque les leviers faisaient reculer le piston.

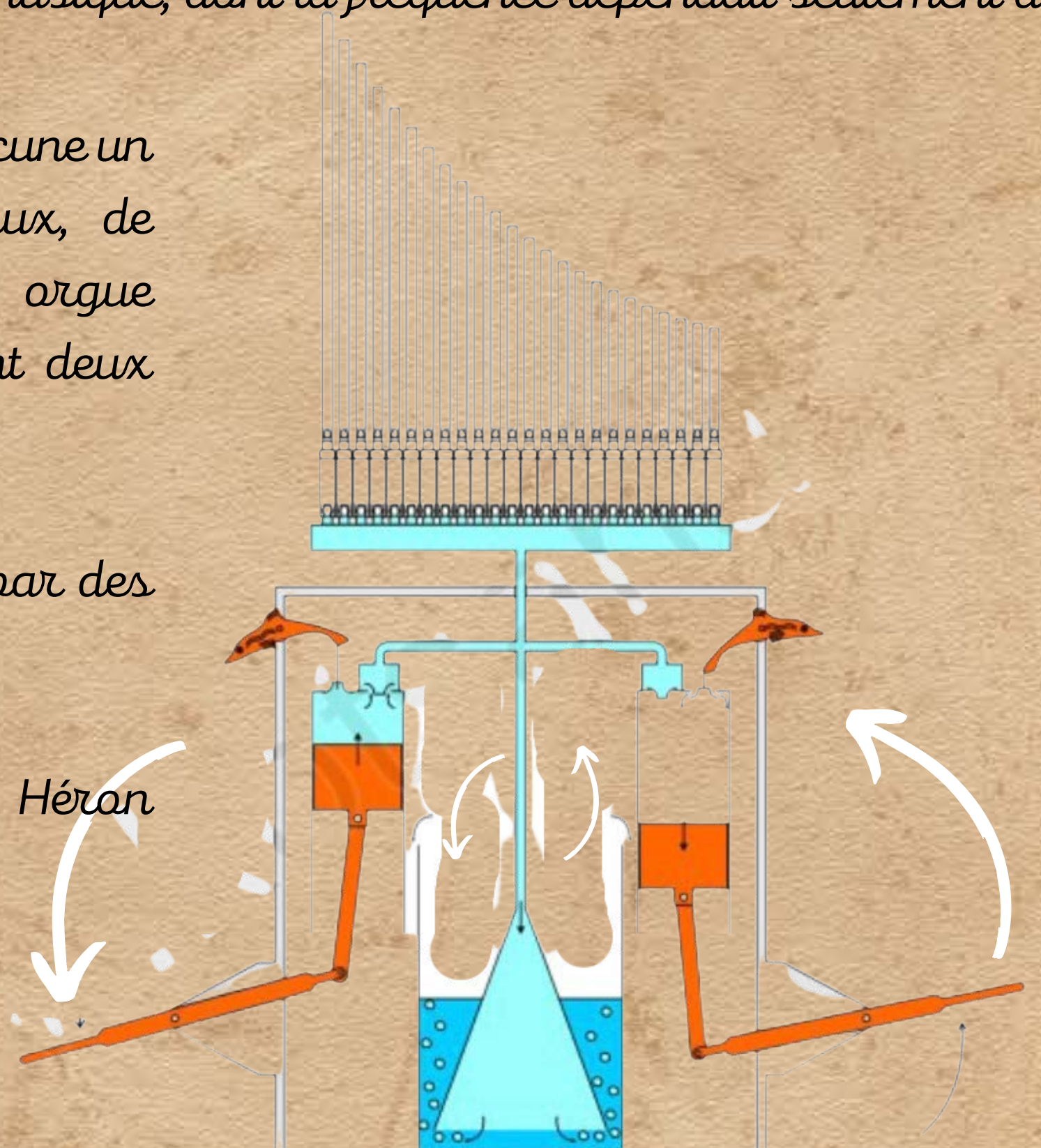
Le pnigeus se composait d'un entonnoir inversé dont la partie basse était immergée à petite distance du fond d'un récipient cylindrique rempli d'eau. L'air des deux cylindres était conduit à la jonction de tubes dont l'un descendait vers le sommet du cône du pnigneus, l'autre montait pour conduire l'air (à pression constante), vers le distributeur du clavier.

La constance de la pression d'air était atteinte par suite de la fuite de l'air superflu au fond de l'entonnoir. Ceci assurait la stabilité des notes de musique, dont la fréquence dépendait seulement de la longueur de chaque tuyau d'orgue (auloi).

Le clavier comptait 24 touches qui contrôlaient chacune un clapet en bronze alimentant l'un des 24 tuyaux, de longueur inégale (comme pour l'hydraule, orgue hydraulique de l'ancienne Dion) qui produisaient deux octaves complètes d'une sonorité exceptionnelle.

Le rappel des touches et des clapets était assuré par des lamelles souples en bois d'érable.

Sources: Vitruve, «Sur l'architecture - X» ; Héron d'Alexandrie, «Pneumatique - A 42»



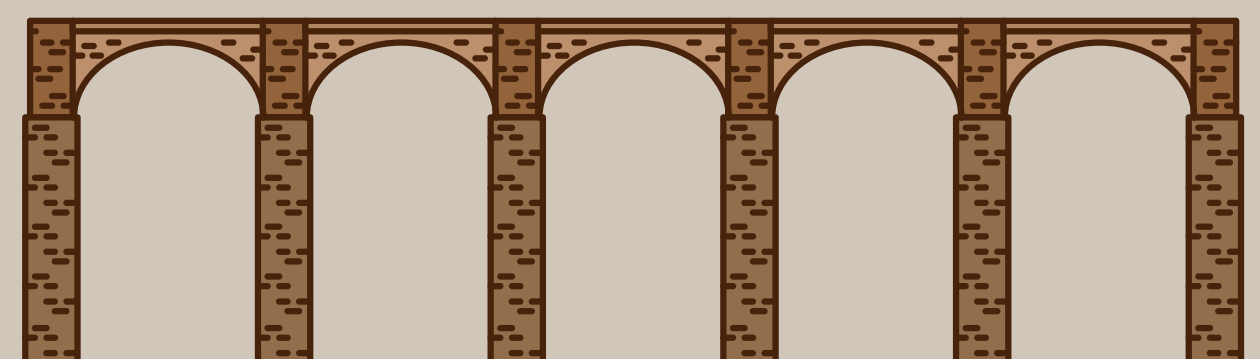
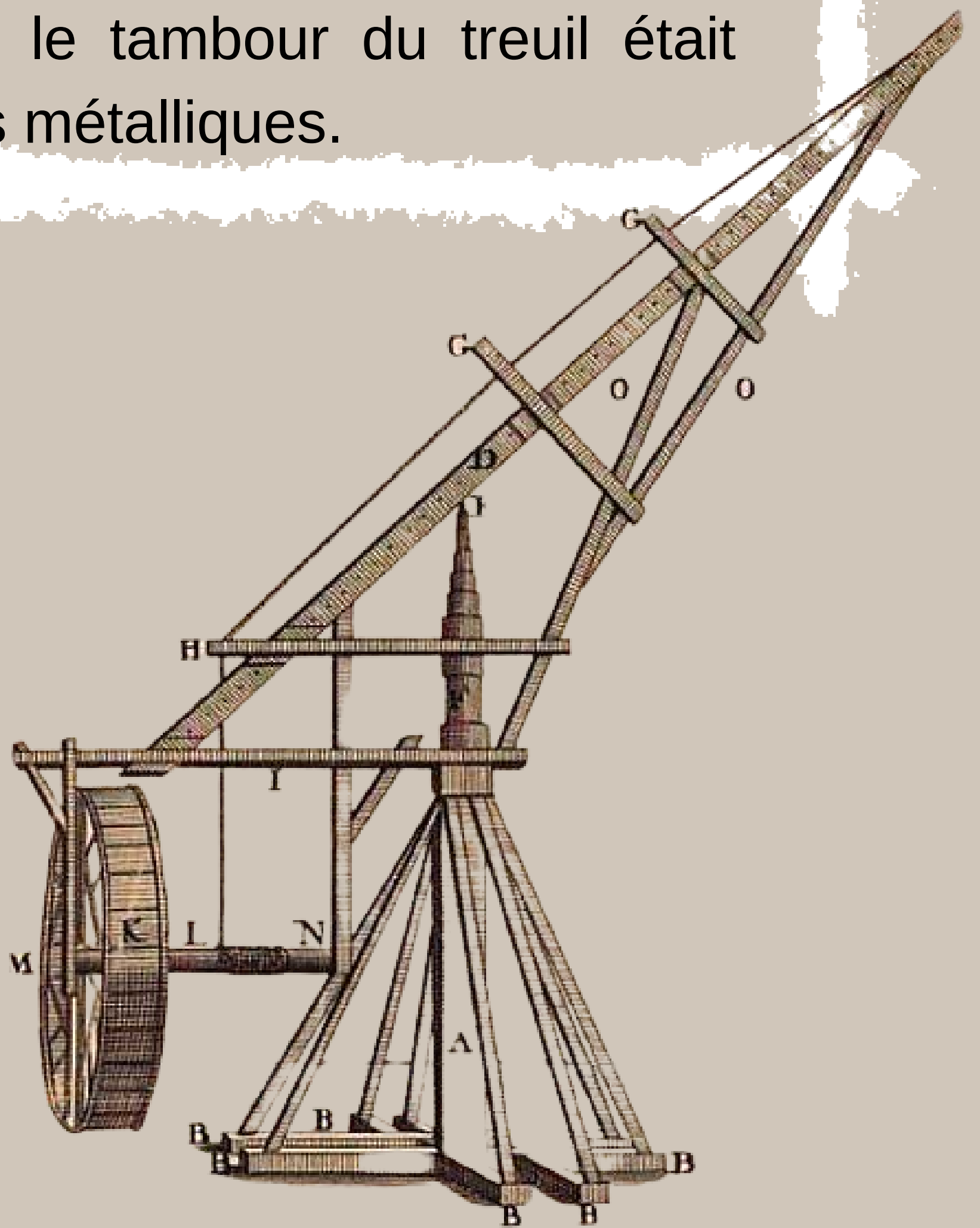
La chèvre tripode

(le premier engin de levage au monde)

Elle se composait de trois mâts inclinés formant un trépied. La charge était suspendue à un palan placé au sommet de l'engin et était levée grâce à un treuil horizontal à cabestan porté par deux de ses pieds (les hanches), le troisième assurant simplement la stabilité de l'ensemble. Afin de diminuer le frottement, le tambour du treuil était monté sur des tourillons métalliques.



Du temps des Romains, ces chèvres furent surtout employées pour la construction de grands ouvrages d'art comme les aqueducs, les ponts et édifices.

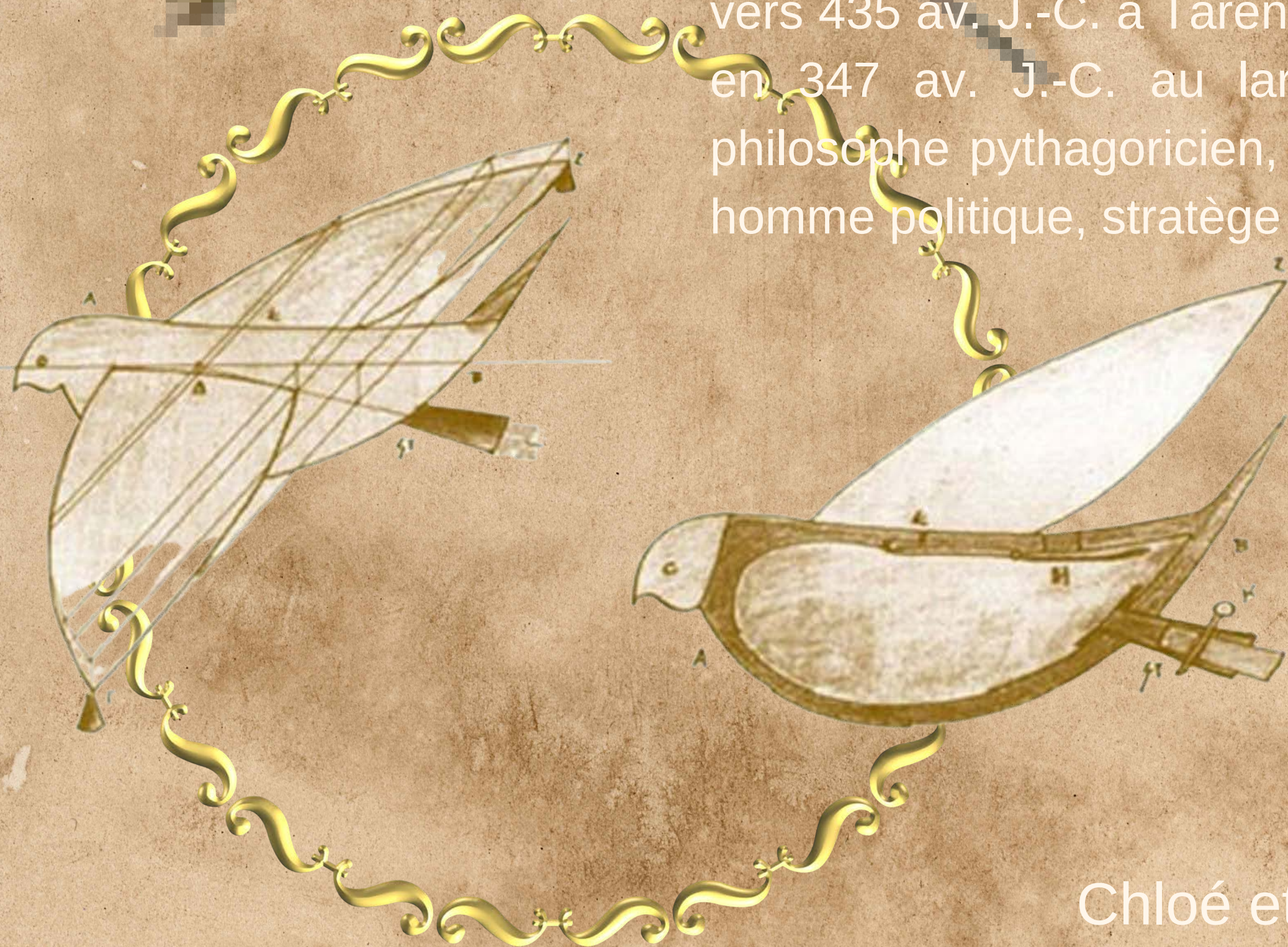


LA COLOMBE VOLANTE

▷ ARCHYTAS ▷ TARENTE

C'était le premier objet volant autopropulsé, apparu dès l'Antiquité. Il se composait d'une coque légère mais résistante qui avait la forme approximative d'une colombe ou d'un pigeon, et qui contenait une vessie de gros animal. Le pigeon aérodynamique était placé contre une chaudière étanche, dont l'ouverture était raccordée à celle de la vessie (on pouvait aussi utiliser un cylindre à air comprimé). Lorsque la pression de la vapeur ou de l'air dépassait la résistance mécanique du raccord, le pigeon s'élance et poursuivait son vol sur quelques centaines de mètres, sous l'effet de la pression du gaz comprimé éjecté de la vessie selon le principe de la réaction.

Archytas de Tarente (Ἀρχύτας ὁ Ταραντίνοϋς) est né vers 435 av. J.-C. à Tarente en Grande-Grèce et mort en 347 av. J.-C. au large de l'Apulie. C'était un philosophe pythagoricien, mathématicien, astronome, homme politique, stratège et général grec.



Chloé et Manon

La machine d'Anticythère



La machine d'Anticythère, appelée également mécanisme d'Anticythère, est considérée comme le premier calculateur analogique antique permettant de calculer des positions astronomiques. C'est un mécanisme de bronze comprenant des dizaines de roues dentées, solidaires et disposées sur plusieurs plans.



On ne connaît de la machine d'Anticythère qu'un exemplaire, dont les fragments ont été trouvés en 1901 dans une épave, près de l'île grecque d'Anticythère, entre Cythère et la Crète. L'épave d'Anticythère était celle d'une galère romaine, longue d'une quarantaine de mètres, qui a été datée comme antérieure à 87 av. J.-C.

La machine d'Anticythère est le plus vieux mécanisme à engrenages connu. Ses fragments sont conservés au musée national archéologique d'Athènes.



Valentin & Gael

LA POMPE À INCENDIE D'HÉRON

La première pompe à double effet

Héron inventa La première pompe à double effet au 1er siècle apr. J.-C.

Cette machine comportait deux pistons et fonctionnait en pompe aspirante et refoulante. Elle permettait aux pompiers de l'époque d'obtenir un débit d'eau continu. Elle ressemblait de manière frappante aux pompes encore en usage il n'y a pas si longtemps.



Les deux pistons, actionnés par un même levier animé d'un mouvement de bascule, se déplaçaient en alternance à l'intérieur de deux cylindres verticaux immergés dans un réservoir d'eau (probablement monté sur quatre roues).

Dans le fond surélevé du réservoir, des clapets anti-retour assuraient l'entrée de l'eau dans les cylindres. Du côté de la sortie, deux autres clapets anti-retour étaient placés sur la conduite d'évacuation. Les deux tuyaux se rejoignaient pour alimenter de bas en haut, un tube vertical. Celui-ci s'achevait, à la partie supérieure, par un ingénieux système articulé (horizontalement et verticalement) permettant à la lance de viser précisément le feu à éteindre.



Héron d'Alexandrie est un ingénieur, un mécanicien et un mathématicien grec du 1^{er} siècle apr J.-C. Celui-ci vécut au 1^{er} siècle apr. J.-C à Alexandrie et mourut en -20. Il était renommé pour ses oeuvres : "Éolipyle" et "Formule de Héron".

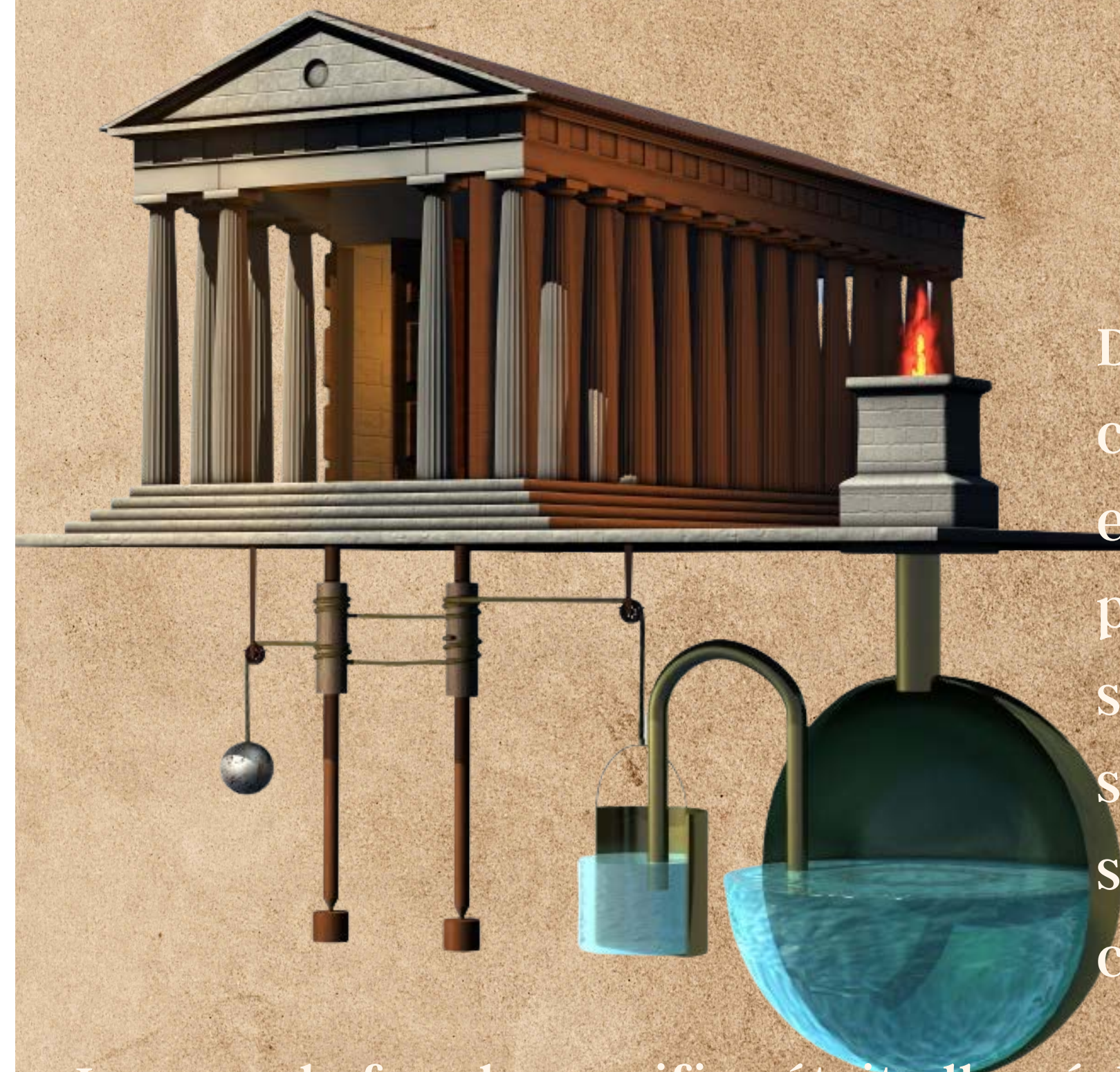
Les portes automatiques

L'ouverture automatique des portes du temple, après un sacrifice sur son autel, est le premier exemple d'automatisation dans le bâtiment.

Il s'agit d'une invention d'Héron d'Alexandrie, qui permettait l'ouverture automatique des portes d'un temple, après que le sacrifice ait eu lieu sur son autel, donnant aux fidèles la sensation d'un miracle.



Héron d'Alexandrie (Ἡρώων ὁ Ἀλεξανδρεὺς) est un ingénieur, un mécanicien et un mathématicien grec du 1er siècle après JC, originaire d'Alexandrie.



Dans le soubassement du temple, une chaîne disposée horizontalement était enroulée autour des pivots des deux portes. À une extrémité, la chaîne passait sur une poulie, et un contrepoids était suspendu. A l'autre extrémité était suspendu un récipient vide, le tout constituant une balance en équilibre.

Lorsque le feu du sacrifice était allumé, l'air d'un récipient hermétique placé sous l'autel se réchauffait et se dilatait. Il poussait l'eau contenue dans un second récipient étanche jusqu'à ce qu'elle atteigne le niveau d'un siphon. Toute l'eau se déversait alors dans le récipient attaché à l'extrémité de la chaîne, qui se mettait alors en mouvement. Le déplacement horizontal de sa partie centrale entraînait les deux pivots en rotation, et les deux portes s'ouvraient automatiquement.

Après le sacrifice, lorsque l'air se refroidissait en dessous de l'autel, l'eau retraversait le siphon en sens inverse et regagnait son réservoir d'origine. Sous l'action du contrepoids, les portes se refermaient.

Sources : Héron, «Pneumatique - A38»

LA SERVANTE-ROBOT DE PHILON

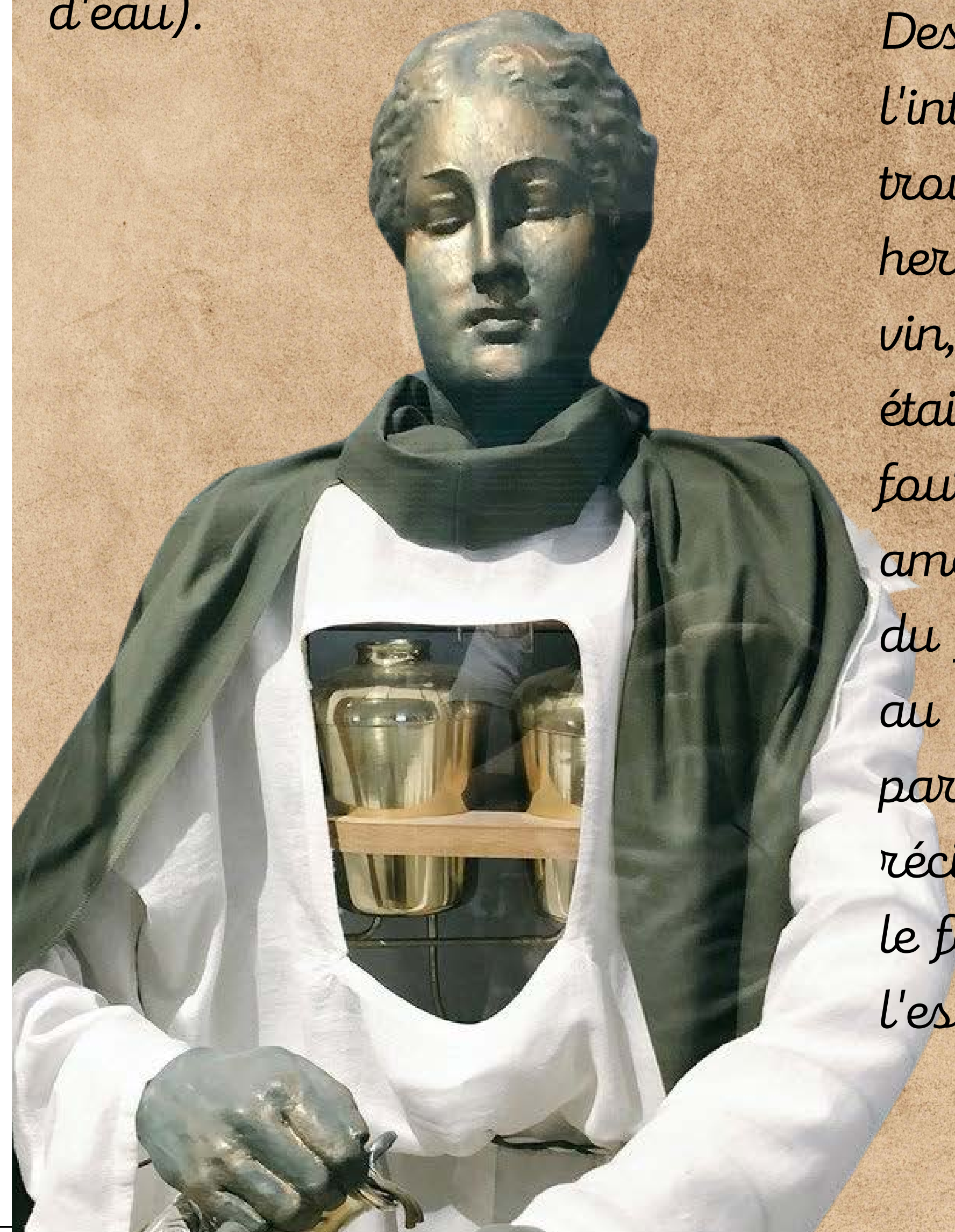
(Le premier robot conçu par l'Homme)

Philon d'Alexandrie (Φίλων ὁ Ἀλεξανδρεὺς) est un scientifique et philosophe né à Alexandrie vers 20 av. J.-C., où il est mort vers 45 apr. J.C. Contemporain des débuts de l'ère chrétienne, il vit à Alexandrie, qui est alors le grand centre intellectuel de la Méditerranée.



Portrait de Philon d'Alexandrie selon André Thevet
(Les vrais pourtraits et vies des hommes illustres
grecz, latins et payens, 1584)

Voici un automate anthropomorphe, ayant l'apparence d'une servante qui tient une cruche dans sa main droite. Lorsque le visiteur posait une coupe dans sa main gauche, la « servante » versait automatiquement du vin d'abord, puis de l'eau (les Grecs buvaient généralement le vin coupé d'eau).

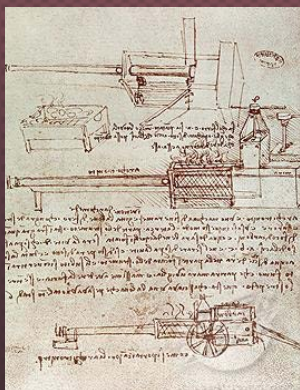


Description du fonctionnement : à l'intérieur de l'automate se trouvaient deux récipients hermétiquement clos, l'un rempli de vin, l'autre d'eau. Chaque récipient était muni de deux tubes, l'un pour fournir le liquide, le second pour amener de l'air. Le premier partait du fond du récipient pour aboutir au rebord de la cruche. L'autre partait de la partie supérieure du récipient (surface libre), traversait le fond et aboutissait au niveau de l'estomac de l'automate.

LE CANON À VAPEUR D'ARCHIMÈDE

LE PREMIER CANON DE L'HISTOIRE

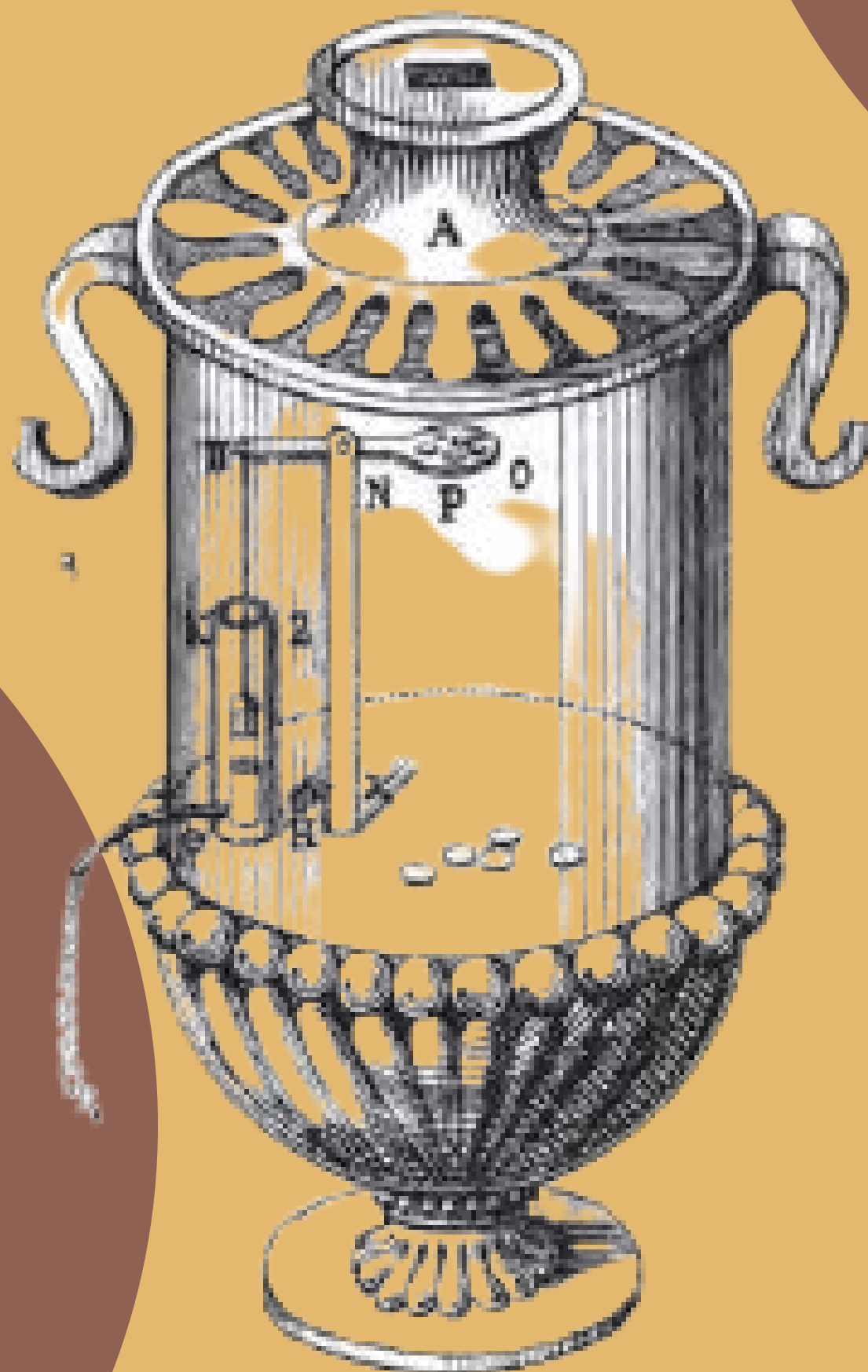
Ce canon, qui fonctionnait à la vapeur, se composait d'une chaudière cylindrique en métal, surmontée d'un réservoir cylindrique doté d'un robinet. A l'extrémité supérieure de la chaudière était fixé un canon en bois dans lequel on plaçait un boulet de pierre. La bouche du canon était maintenue fermée par un barreau de bois assuré par deux verrous. Lorsque la chaudière atteignait la température désirée, on ouvrait le robinet, et l'eau contenue dans le réservoir se déversait dans la chaudière en s'évaporant rapidement. Sous la pression, le barreau de bois se brisait et le projectile était projeté dans les airs. La portée du canon dépendait de l'inclinaison de l'arme et de la résistance du barreau de bois utilisé. La première reconstruction du canon à vapeur d'Archimède fut réalisée par Léonard de Vinci. Le canon a été créé lors du siège de Syracuse (213 av. J. -C.).



Néo et Aaron

Le distributeur automatique d'eau (le premier de l'histoire !)

Le distributeur automatique d'eau a été inventé par Héron d'Alexandrie. Il permettait aux fidèles de recueillir dans un récipient une certaine quantité d'eau sacrée, après avoir déposé une pièce de cinq drachmes dans le vase. La pièce tombait sur le plateau d'une balance, qui s'abaissait sous ce poids. Ceci libérait une certaine quantité de liquide. De son côté, la pièce tombait dans une coupe de bois et était ensuite récupérée par les prêtres ...



Fanny et Laura

Le réveil de Platon



Le réveil hydraulique

428–348 av. J.-C

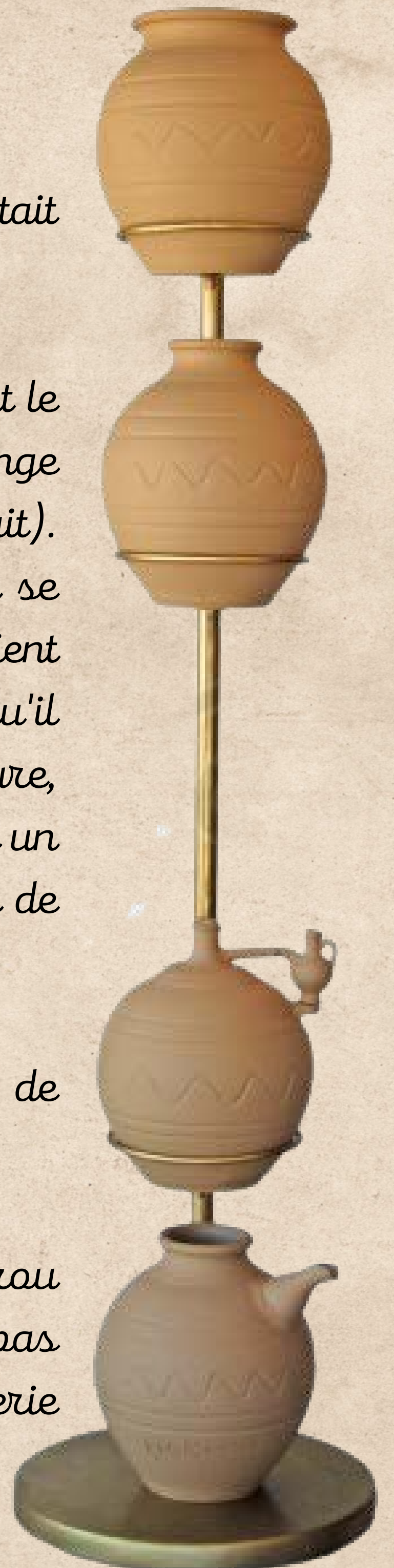
Platon est un des philosophes majeurs de la pensée occidentale, et de l'Antiquité grecque en particulier.

Ce réveil hydraulique était une invention de Platon. Il était composé de quatre récipients en poterie superposés.

Le récipient du haut alimentait le second par un robinet, dont le débit était réglé afin d'ajuster le temps nécessaire à sa vidange (par exemple le temps de sommeil que Platon s'attribuait). Lorsque le second récipient était plein, au moment prévu, il se vidait rapidement grâce à un siphon axial vers le récipient suivant. Celui-ci était hermétiquement fermé et forçait l'air qu'il contenait à passer dans un tube placé à sa partie supérieure, puis dans une petite poterie contenant de l'eau, enfin à travers un sifflet (syrinx). Le son du sifflet était modulé par le passage de l'air à travers l'eau, ce qui produisait des variations

de timbre imitant le gazouillis d'un oiseau, avec des notes de fréquence variable. Platon se réveillait ainsi agréablement.

Après cela, ce récipient se vidait lentement au travers d'un trou percé dans sa base, d'un diamètre assez petit pour ne pas perturber le fonctionnement. L'eau s'écoulait dans la poterie inférieure formant réservoir, afin de pouvoir la réutiliser.



Julie et Eva