

HÉMISPÈRES DE MAGDEBOURG

Ces deux hémisphères creux en laiton mettent en évidence le vide. Leurs bords, garnis d'une rondelle de cuir enduite de suif, forment un contact hermétique. L'hémisphère inférieur porte un robinet, l'autre un anneau qui sert de poignée.

Initialement, les deux hémisphères ne sont pas solidaires. On visse l'hémisphère inférieur sur une pompe à vide et l'on pose le second sur le premier. La pompe mise en route, l'air se raréfie dans les hémisphères.

On referme le robinet et l'on retire la pompe. Il est alors impossible de séparer les deux hémisphères : la pression atmosphérique extérieure les maintient soudés. Quand on ouvre le robinet, en revanche, l'air remplit les hémisphères, qui se séparent alors facilement : la pression s'est équilibrée de part et d'autre de la paroi. Le physicien allemand Otto de Guericke, bourgmestre de Magdebourg, présenta cette expérience en 1654 à l'empereur Ferdinand III : des attelages de quinze chevaux ne parvinrent pas à détacher deux hémisphères de 50 centimètres de diamètre. La nouvelle se répandit dans toute l'Europe !

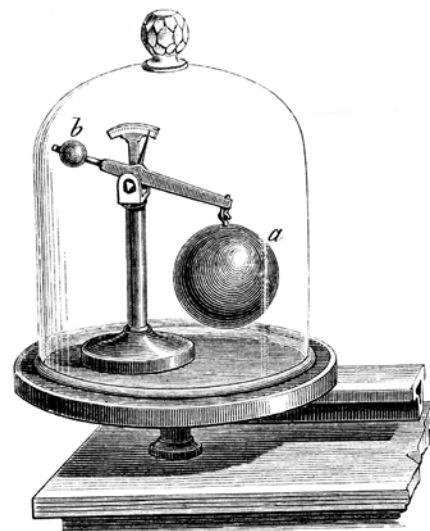
© Marie-Solange Wachowiak, lycée Jacques-Amyot, Auxerre



BAROSCOPE

Tout corps plongé dans un gaz subit une poussée verticale vers le haut qui dépend du volume de gaz déplacé, selon le principe d'Archimède. C'est ce que prouve ce fléau de balance, portant à ses extrémités deux corps (a et b) de volumes très différents. Ayant équilibré le baroscope dans l'air, on le place sous la cloche d'une pompe à vide. Dès que l'air se raréfie, le fléau penche du côté du corps le plus volumineux (a), la poussée due à l'air qui le soutenait ayant disparu.

© F. Gires, lycée Guez-de-Balzac, Angoulême

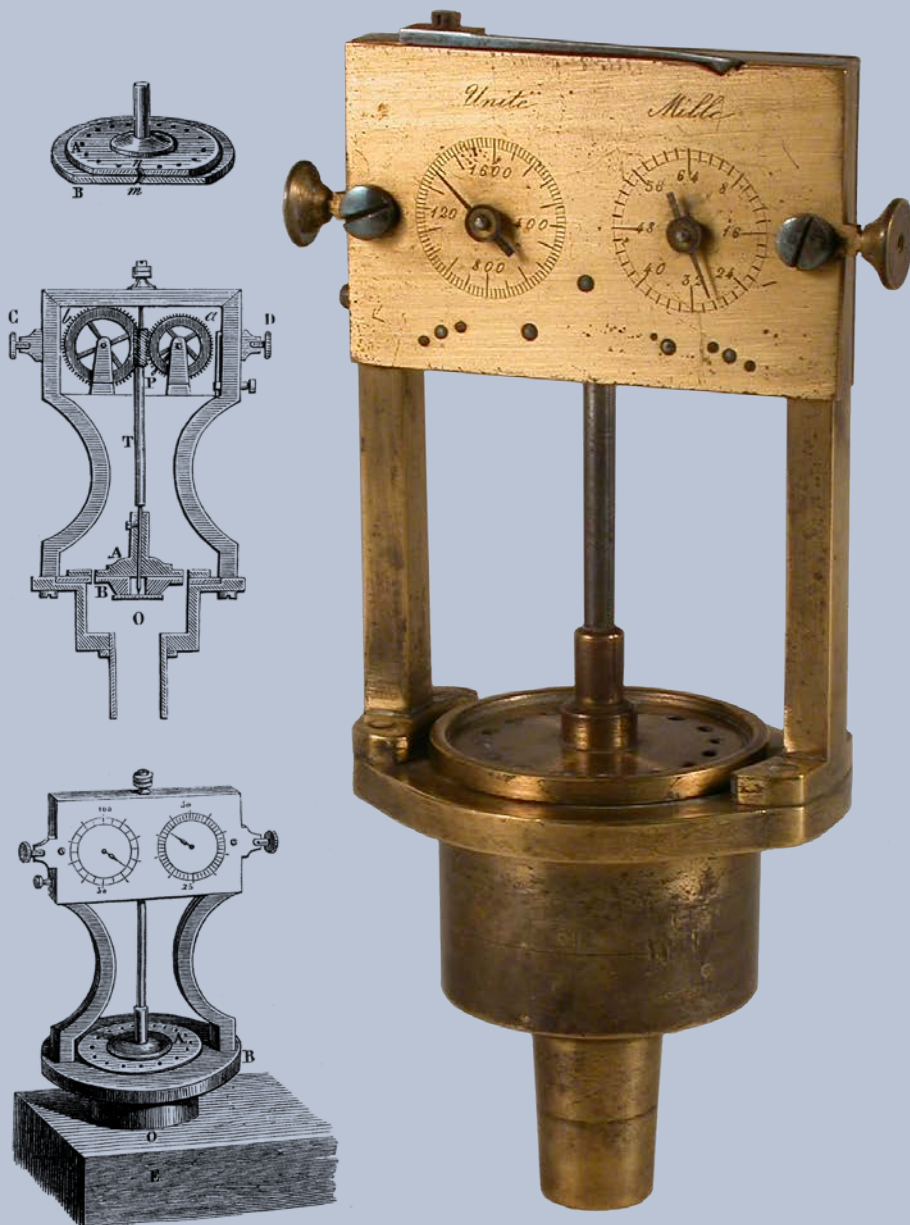


© Pour la Science - n° 475 - Mai 2017

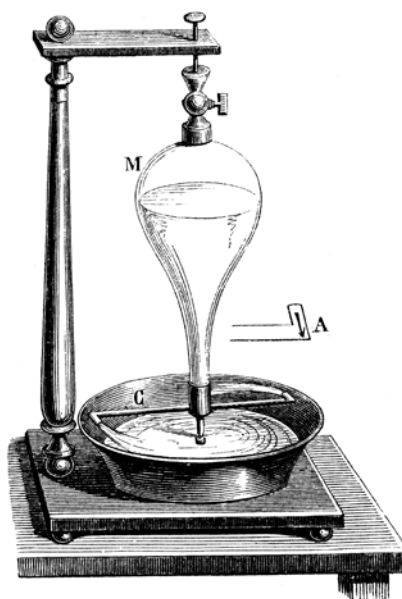
SIRÈNE DE CAGNIARD-LATOUR

Le physicien français Charles Cagniard de Latour a inventé cet appareil en 1819 pour mesurer la fréquence d'un son. La sirène est constituée d'une boîte cylindrique *O* qui communique par sa base avec une soufflerie, d'un disque mobile *A* et d'un compte-tours (partie supérieure). Le couvercle *B* de la boîte est percé de dix-huit trous inclinés (*m*) et le disque mobile porte le même nombre de trous, inclinés en sens inverse (*n*). Au centre, un axe *T* solidaire du disque entraîne des roues dentées (*a* et *b*) associées à des aiguilles qui affichent sur des cadrans le nombre de tours effectués par le disque. Quand de l'air est soufflé dans la boîte, le disque *A* tourne. Lorsque ses trous sont en face de ceux du couvercle *B*, de l'air les traverse et vibre. Un son est émis, dont on détermine la fréquence en multipliant le nombre de trous du disque par le nombre de tours qu'il effectue en une seconde. Pour trouver la fréquence d'un son émis par un instrument, on met la sirène à l'unisson avec l'instrument en agissant sur la soufflerie et l'on détermine sa fréquence. Il s'agit donc d'avoir une bonne oreille !

© F. Gires, lycée Bertran-de-Born, Périgueux



© F. Gires, lycée Guez-de-Balzac, Angoulême



TOURNIQUET HYDRAULIQUE

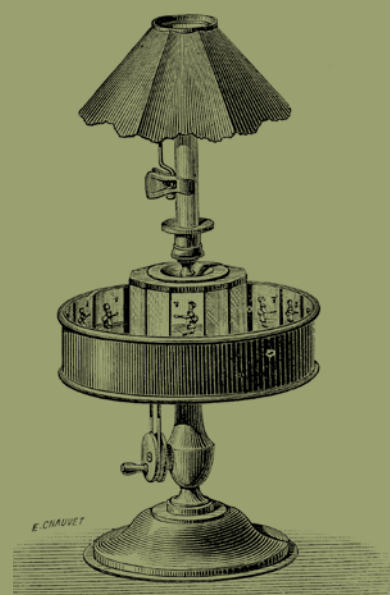
Savez-vous comment fonctionnent les tourniquets d'arrosage ? Grâce aux forces pressantes que le liquide exerce sur les parois de l'appareil, comme dans l'instrument ci-contre – un vase *M* mobile autour d'un axe vertical, muni d'un petit orifice au sommet et, à sa base, de deux tubes *C* horizontaux et coudés. Quand on remplit le vase, l'appareil tourne tant que l'eau s'écoule : l'air qui entre lors de l'écoulement exerce une pression sur l'eau, laquelle presse aussi les parois du vase et des tubes. Des couples de forces apparaissent ainsi dans les tubes, qui tournent et entraînent le vase.

PRAXINOSCOPE DE REYNAUD

Émile Reynaud, enseignant-conférencier en sciences, inventa ce jouet optique en 1876. Constitué d'un prisme de douze miroirs faisant face à une bande de douze dessins montrant les différentes étapes d'une action, il donne l'illusion que celle-ci est continue lorsque l'on fait tourner la bande à l'aide d'une manivelle : les images se succèdent si vite que les spectateurs qui les observent défilent sur le prisme de glaces voient un mouvement continu à cause de la persistance des impressions lumineuses sur la rétine. Un bougeoir entouré d'un abat-jour permet d'opérer même de nuit.



© F. Gires, musée Bernard-d'Agesset, Nîmes

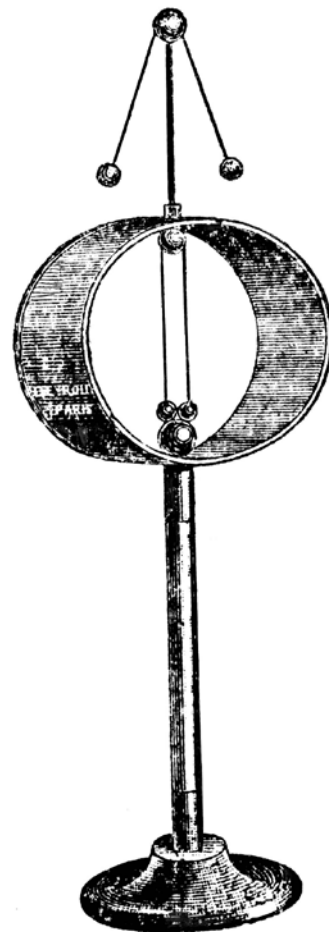




© F. Gires, Ivete Guez-de-Balzac, Angoulême

CYLINDRE OUVERT DE MASCART

Lors d'un orage, l'électricité atmosphérique reste à la surface des carrosseries métalliques des automobiles ou des avions, et les passagers sont protégés. C'est le même phénomène que met en évidence le dispositif imaginé par Eleuthère Mascart, professeur de physique au Collège de France, dans la seconde moitié du XIX^e siècle. Un cylindre creux conducteur en laiton est isolé sur un pied de bois. Dans son prolongement, une tige métallique, fixée sur le cylindre, porte deux pendules électriques (des billes en moelle de sureau suspendues à des fils de lin). Dans le cylindre, deux autres pendules sont en contact avec sa surface intérieure. Quand on électrise le cylindre, les pendules extérieurs divergent aussitôt, tandis que ceux à l'intérieur restent immobiles. On en conclut que seule la surface extérieure est chargée. Les charges électriques sur cette surface n'exercent aucune influence sur tout point à l'intérieur du conducteur, qui forme un écran électrique pour tout ce qu'il contient.



DOUBLE CÔNE DE NOLLET

« Il est beaucoup plus aisé de trouver de l'argent qu'un homme comme lui », disait Voltaire de l'abbé Jean Antoine Nollet, l'un des plus grands vulgarisateurs scientifiques européens du XVIII^e siècle. La démonstration du bicône est une des nombreuses expériences de physique décrites pour la première fois en France dans ses ouvrages. Elle illustre le fait que la stabilité d'un corps correspond à la position la plus basse de son centre de gravité, même si le mouvement qui conduit à cette position contredit l'intuition.

L'objet comporte un double cône et deux planchettes identiques formant un angle aigu entre elles. Les bords supérieurs des planchettes constituent une sorte de plan incliné. On pose le bicône sur la partie inférieure du plan incliné. Il « remonte » alors le plan en tournant, suivant ainsi un mouvement en apparence contraire à celui des corps pesants. Mais en mesurant l'altitude du centre de gravité g du bicône au cours de son mouvement, on constate qu'elle décroît. En d'autres termes, le centre de gravité descend bien quand le bicône remonte la pente, et la loi du mouvement des corps pesants est donc validée...

© F. Gires, Ivete Guez-de-Balzac, Angoulême

