

Moment expérimental n°2:

... du point de vue historique, en avance sur le cours de l'exposé !

Notre «tube de Newton» (instrument ancien) contient divers petits objets : papier, plume, liège, grain métallique, gravier...

On le retourne brutalement à la verticale, de sorte que ces objets partent simultanément du haut et on constate que plume et liège, par exemple, arrivent en bas bien après le gravier.

Mais si on recommence l'expérience après avoir relié à une pompe à vide (électrique dans notre cas - donc très anachronique !) et fermé le robinet, on constate que tous arrivent en bas presque en même temps.

L'époque de Galilée (1564-1642) :

Galilée avait «deviné» que «dans le vide tous les corps ont même mouvement de chute», avant que l'expérience ci-dessus soit possible ! Des corps différents (mais de densité suffisante pour que la résistance de l'air soit toujours assez faible par rapport à leur poids) lâchés du haut de la tour de Pise arrivaient en effet pratiquement ensemble au sol. Et dans ses «discours sur deux sciences nouvelles»¹ Galilée réfute toute la théorie d'Aristote sur le mouvement et sur l'impossibilité du vide.

Depuis longtemps déjà à cette époque existe la pompe aspirante (le principe est celui de la seringue). Mais les fontainiers florentins ne peuvent par ce moyen élever l'eau de plus d'une dizaine de mètres² ! Pour Galilée c'est que «l'horreur du vide» est limitée : il y a une «force» exercée par le vide qui est en quelque sorte mesurée par le poids d'un cylindre d'eau de cette hauteur.

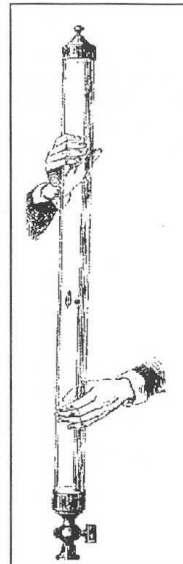
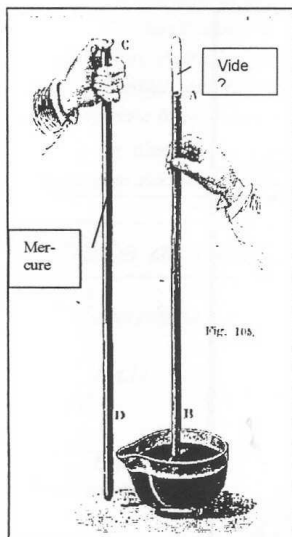


Figure du Ganot³.
En pages "planches couleur", on trouvera la photographie de notre tube (n°1)

« La nature a horreur du vide »... mais cette horreur est limitée ?



Pourtant Isaac Beckman considérait dès 1618 que c'était la pesanteur de l'air qui «poussait» l'eau dans le corps de pompe, et non le vide qui l'aspirait, et c'est ce que Baliani écrivait avec une argumentation très précise, en 1630, à Galilée. Ce dernier sait que l'air est pesant et exerce des pressions, mais n'en maintient pas moins son idée en 1638, dans les «discorsi»³ !

L'expérience « de Torricelli » (1643)

Disciple de Galilée, Torricelli a l'idée, peu après la mort de son maître, de remplacer l'eau par des liquides plus denses, et propose notamment à son ami Viviani de réaliser l'expérience avec le mercure. Plus besoin de pompe, un tube d'un mètre suffit ! Et le mercure « refuse » de monter à plus de 76 cm (le mercure étant 13,6 fois plus dense que l'eau, 76 cm de mercure équivalent à 10,33 m d'eau) !

Moment expérimental n°3 :

On réalise l'expérience de Torricelli, comme présentée ci-contre (figure du Ganot³) : le tube D rempli de mercure est retourné sur la cuve à mercure B ; le niveau de mercure s'abaisse jusqu'en A. La dénivellation entre A et B ne dépend pas de la forme du tube.

¹ «discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze attenenti alla mecanica & i movimenti locali »

² « 18 coudées »

³ Ganot. Traité élémentaire de physique, Xème édition (vers 1880)