


## BALANCE DE PRÉCISION

FICHE N° 109



PRÉSERVER  
SAUVEGARDER  
VALORISER

Période de fabrication : -

Fabricant : Longue C.

Domaines : Physique

Sous-domaines : Physique du solide

Organisme : Ecole supérieure du professorat des écoles

Ville : Limoges

Modèle :

Matériaux : Bois, Laiton, Marbre

### Description

Cette balance de précision est constituée de matériaux nobles (bois, laiton, marbre...). Le fléau repose sur l'arête d'un couteau central qui lui permet d'osciller librement. Les arêtes des trois couteaux (le central et les deux latéraux) sont parallèles et dans un même plan. L'horizontalité du fléau est repérée grâce à une aiguille. Le réglage à vide de l'horizontalité se fait par l'intermédiaire d'une vis de réglage. Pour ne pas "fatiguer" les couteaux lorsque la balance n'est pas utilisée ou lors du transport, une vis de commande (à droite sur la face avant du socle) permet de soulever et de bloquer le fléau et donc le couteau central. Une manette (à gauche sur la face avant du socle) permet ensuite le blocage des plateaux. Il existe des modèles de balance de précision plus récents (fiche 95)

### Utilisation

L'utilisation la plus évidente de la balance de précision est la simple pesée. Cette méthode peut se révéler approximative si les deux bras de fléau ne sont pas rigoureusement identiques, c'est-à-dire quand la balance n'est pas juste (voir la rubrique Principe).

Dans les programmes de 1920, la technique de la double pesée était un savoir exigible pour le certificat d'étude.

Principe de la double pesée : il n'existe pas de balance juste car il est impossible de construire un fléau ayant deux bras de longueur strictement identique. Pour réaliser une pesée précise, il est donc nécessaire d'utiliser le principe de la double pesée de Borda, dite pesée par substitution. Ce principe consiste à réaliser deux équilibres successifs :

Premier équilibre : installons sur le plateau de gauche, par exemple, un objet quelconque nettement plus lourd que l'objet à peser. Nous l'appellerons la tare ; sa masse est  $T$ . L'objet à peser de masse  $x$  est placé sur l'autre plateau et, en ajoutant sur ce plateau des masses marquées dont la somme est  $m_1$ , nous amenons l'aiguille devant une division  $n$  du cadran.

Deuxième équilibre : ne touchons pas à la tare. Enlevons le corps et les masses du plateau, puis rétablissons l'équilibre précédent, avec l'aiguille devant la même division  $n$ , en chargeant le plateau de nouvelles masses marquées dont la somme est, maintenant,  $m_2$ . Même si les longueurs des bras du fléau sont différentes (balance non juste), même si la position de référence de l'aiguille (division  $n$ ) n'est pas celle que donne le fléau à vide, le moment du poids de  $m_2$ , joue dans l'équilibre exactement le même rôle que le moment du poids de  $x + m_1$ . Le moment du poids de  $m_2$ , comme celui du poids de  $x + m_1$  équilibre le moment du poids de la tare qui reste inchangé. Les masses étant déposées successivement sur le même plateau (on a le même bras de levier), leurs valeurs sont donc égales. Par suite :

$$x + m_1 = m_2$$

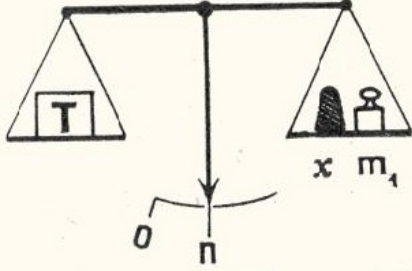
$$x = m_2 - m_1$$

Dans les années 1960-1970, la balance était utilisée comme exemple d'un dispositif fonctionnant sur le principe du théorème des moments, théorème au programme de la classe de seconde.

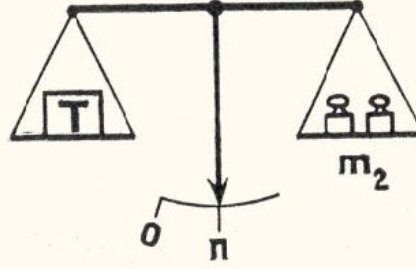
De nos jours, ces balances ne sont plus utilisées puisque remplacées avantagement par les balances électroniques de précision.

# Double pesée

Premier équilibre



Deuxième équilibre



## Pour nous citer :

Base de la Mission nationale de sauvegarde et de valorisation du patrimoine scientifique et technique contemporain, PATSTEC, Balance de précision (Longue C.), <https://www.patstec.fr/ressources/objets/detail?id=23666>, consulté le 2026-06-13