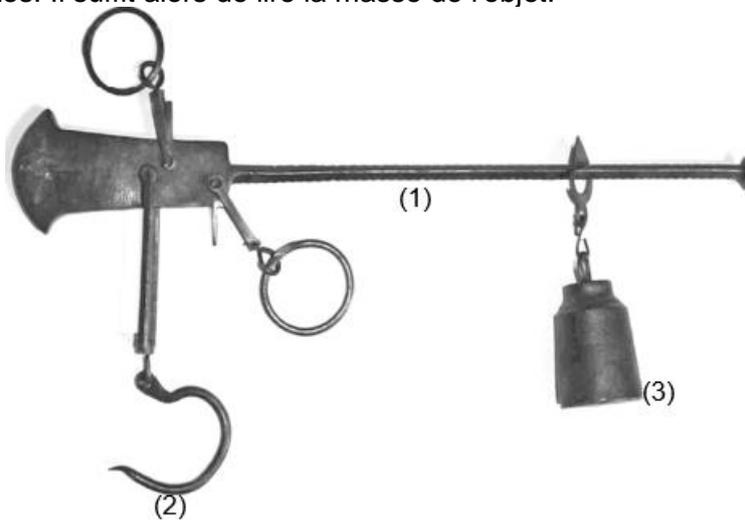


## Activité documentaire : La balance Romaine

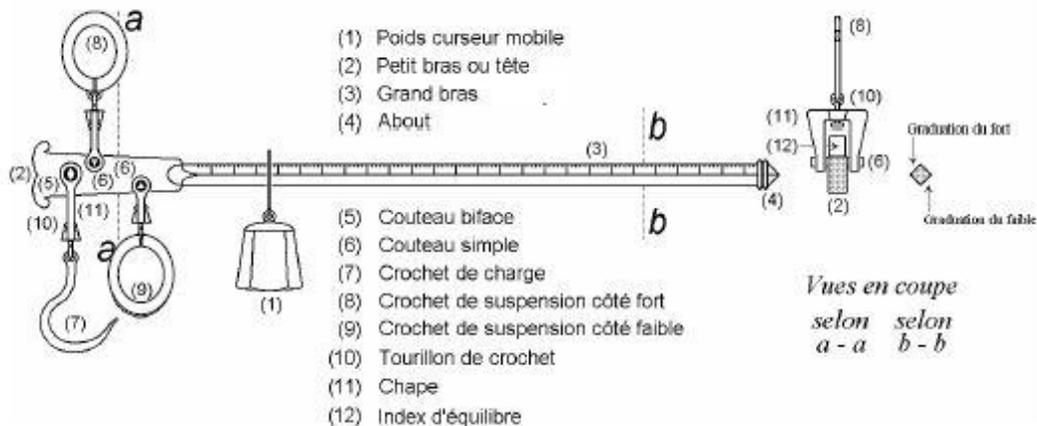
### Document N°1/ La balance Romaine

Dans cette balance, les deux bras du fléau (1) n'ont pas la même longueur. Le bras du côté de la masse que l'on veut mesurer (accrochée en (2)) a une longueur constante alors que la longueur du bras qui supporte le contrepoids (3) est variable.

L'équilibre n'est pas obtenu en égalisant les deux masses comme pour une **balance Roberval à deux plateaux**, mais en agissant sur la longueur du bras qui porte le contrepoids. L'équilibre se fait lorsqu'en déplaçant ce contrepoids, le fléau revient en position horizontale. Le bras le plus long du fléau porte des graduations indiquant les masses correspondantes. Il suffit alors de lire la masse de l'objet.

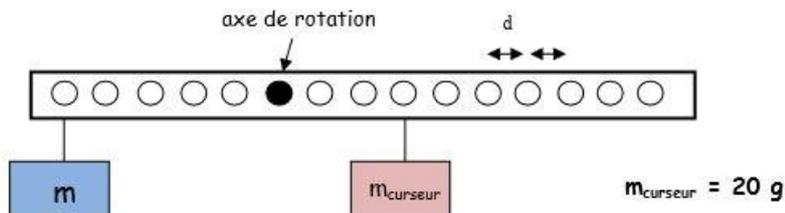


Nous allons étudier l'utilité d'un crochet de suspension fort (8) et de suspension faible (9).



#### - Cas de la balance en position faible

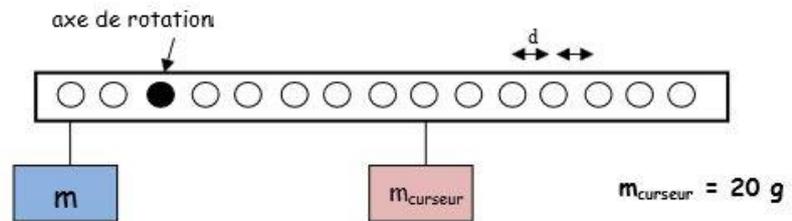
La balance ayant un poids curseur mobile constant (20 g) et un grand bras d'une distance finie, il n'est donc pas possible de peser toutes les charges de masse  $m$ . Chaque balance est donc limitée dans la masse qu'elle peut peser. On cherche à connaître les valeurs  $m_{\max}$  et  $m_{\min}$  que l'on peut peser en fonction de  $m_{\text{ curseur}}$ , dans le cas de la balance représentée ci-contre.



- D'après le fonctionnement d'une balance romaine, donner la relation liant les différents moments du système lorsque ce dernier est à l'équilibre.
- Exprimer  $m$  en fonction de  $m_{\text{ curseur}}$  et de  $n$  : nombre de trous séparant l'axe de rotation du curseur mobile.
- Quel est  $n_{\max}$  la limite de  $n$  dans notre système ? En déduire la masse  $m_{\max}$  de la charge maximale pouvant être pesée par cette balance.
- Ou faut-il placer le curseur mobile pour peser la plus petite masse  $m_{\min}$  ? Que vaut alors  $n_{\min}$  ? Calculer la valeur de la masse  $m_{\min}$  de la charge minimale pouvant être pesée par cette balance.

- Cas de la balance en position forte

- Réaliser la même démarche que précédemment afin de déterminer  $m_{\max}$  et  $m_{\min}$  dans ce nouveau système.



- Conclusion

- Donner le domaine de masses mesurables pour le crochet en position forte et pour le crochet en position faible. Quel est donc l'utilité dans une balance romaine d'un crochet fort et d'un crochet faible ?