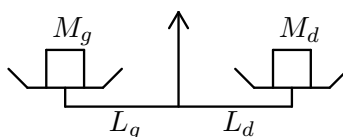


Théorie de la Double Pesée

On considère une *balance de Roberval* composée de deux plateaux reliés à l'axe par des tiges de longueur L_g et L_d :



A l'équilibre, on a la relation $M_g \times L_g = M_d \times L_d$. Sur une balance ordinaire on s'arrange pour que les bras de levier L_g et L_d soient égaux ainsi on obtient $M_g = M_d$. En réalité L_g et L_d ne sont jamais parfaitement égaux et la mesure est donc imprécise, la méthode de la *double pesée* permet de remédier à ce problème.

Double pesée de Gauss

1. On réalise les pesées suivantes :



En écrivant les relations d'équilibre avec les bras de levier L_g et L_d puis en exprimant de deux façons différentes le rapport $\frac{L_g}{L_d}$, calculer la masse M .

2. On réalise les pesées suivantes :



En utilisant la démarche de la question précédente, calculer la masse M en fonction des masses m_1 et m_2 .

Double pesée de Borda

On utilise une *tare* de masse M_T inconnue supérieure à la masse M cherchée.

1. On réalise les pesées suivantes :



En écrivant les relations d'équilibre avec les bras de levier L_g et L_d , calculer la masse M .

2. On réalise les pesées suivantes :

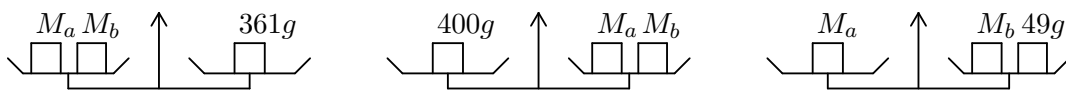


En utilisant la démarche de la question précédente, calculer la masse M en fonction des masses m_1 et m_2 .

Triple pesée

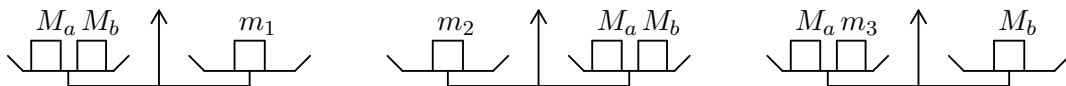
Nous avons vu que pour peser précisément une masse, il faut réaliser au moins deux pesées. Nous allons montrer que pour peser deux masses, il suffit de réaliser seulement trois pesées.

1. On réalise trois pesées successives :



- (a) En utilisant les deux premières pesées, calculer $M_a + M_b$ ainsi que le rapport $\frac{L_g}{L_d}$.
- (b) En utilisant à présent la troisième pesée, calculer M_a et M_b en résolvant un système de deux équations d'inconnues M_a et M_b .

2. On réalise trois pesées successives :



En utilisant la démarche de l'exemple précédent, exprimer M_a et M_b en fonction de m_1 , m_2 et m_3 .

Problème ouvert

Quel est le nombre minimum de pesées permettant de déterminer trois masses M_a , M_b et M_c ? Décrire précisément la méthode associée.