


1 Frappe du Palet

Lors de la phase de shoot, l'énergie cinétique du système de frappe est intégralement transmise au palet dans le cas d'un choc "élastique" (sans déformation des matériaux).

$$E_c \Rightarrow$$


L'énergie cinétique s'exprime de la manière suivante :

Mouvement de rotation

$$E_c = \frac{1}{2} J \cdot \omega^2$$

avec J inertie des masses tournantes

Mouvement de translation

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2$$

avec m masse en translation

2 Déplacement du palet

A l'issue de la frappe, le palet a donc acquis une énergie cinétique qu'il va dissiper pendant son mouvement de translation, sous forme thermique, dans les frottements entre le palet et la surface du terrain. Une action F_f liée aux frottements, que nous considérerons constante, s'oppose au déplacement du palet. L'énergie nécessaire au déplacement du palet s'exprime par la relation :

$$E = F_f \cdot L$$

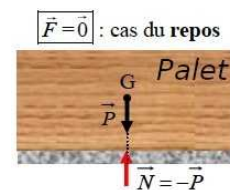
2.1 Modélisation de l'action s'opposant au déplacement du palet

Le palet de masse $m=7g$ se déplace sur le sol.

Mise en évidence du phénomène de frottement

Si on exerce une poussée latérale \vec{F} d'intensité croissante, on constate qu'il existe une force \vec{F}_{lim} à partir de laquelle le palet va se mettre à glisser sur le plan horizontal.

Initialement le palet est en équilibre sur un plan horizontal.

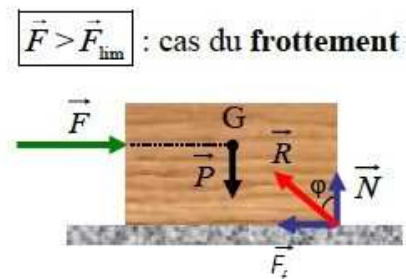


$$F > F_{lim}$$

Le palet glisse sur le sol. On a toujours $\vec{N} = -\vec{P}$. La

composante tangentielle de la force de frottement, **opposée au mouvement**, est constante. Le coefficient μ est appelé "**coefficient de frottement**", **il est lié à la valeur de l'angle**, c'est un nombre sans dimension et

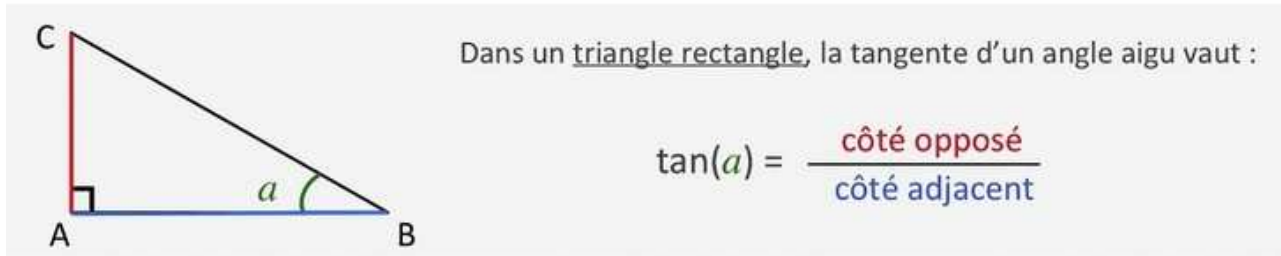
sans unité. Il est défini par $\mu = \frac{F_f}{N} = \tan \varphi$



L'action à vaincre F_f est égale à $\mu \cdot P$

Modélisation par expérimentation

Rappels: Nous allons utiliser les propriétés du triangle rectangle pour déterminer la valeurs de μ



Modélisation par expérience

Faire varier l'angle d'inclinaison et déterminer l'angle de frottement ϕ en posant le palet sur le plan incliné jusqu'à ce qu'il ne glisse plus.



ex. Mesure AB= 670mm

ex. Mesure AC= 190mm

Calcul à partir des mesures de AB et AC de la valeur de μ

$$\mu = AC/AB = (190/670) = 0,283$$

Détermination de l'action à vaincre

Avec $P \text{ (N)} = m * g$ (m en kg, g en m.s^{-2})

$$F_f = \mu * P = 0,283 * 0,007 * 9,81 = 0,01947 \text{ N}$$

2.2 Détermination de l'énergie minimale que doit fournir le système de frappe.

A partir des éléments ci-dessus, en utilisant la valeur de F_f , déterminer la valeur minimale de l'énergie que doit fournir le système de frappe pour permettre le déplacement du palet sur 1m.

$$E_{\min} = F_f * L = 0,01947 * 1 = 0,01947 \text{ J}$$