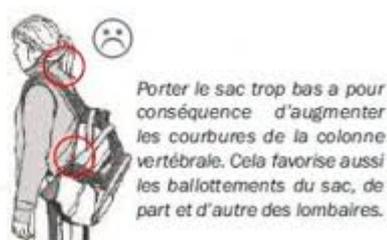
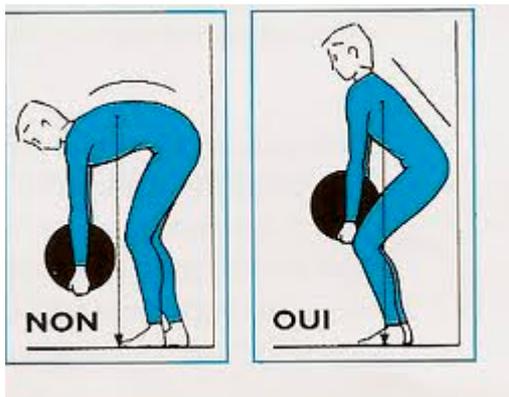
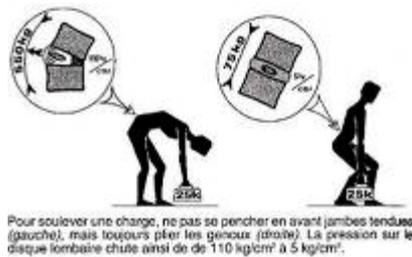


# H.S.1.3 Comment prévenir les risques liés aux gestes et postures ?

## Comment soulever facilement un objet ?

Prévention : Pour soulever un objet, on parle de geste et posture. Un certain nombre de recommandations sont faites. Celles-ci ont elles un intérêt ?



1) Les effets des forces sur un solide muni d'un axe de rotation :

"Donnez-moi un point d'appui, et je soulèverai le monde". Célèbre phrase prononcée par Archimède deux siècles avant J.C. a-t-elle un sens réel du point de vue de la physique ?

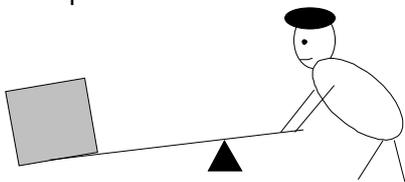


1) Moment d'une force :

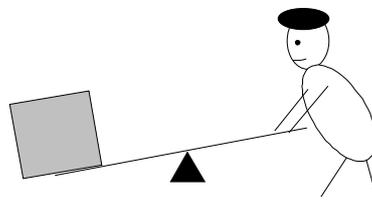
Voir le T.P. N° 1 H.S.13 Le moment d'une force.

2) Théorème des moments :

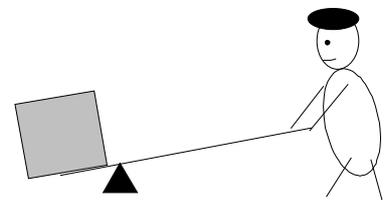
Parmi les trois positions, dire laquelle est la plus efficace pour soulever l'objet et pourquoi ?



Position N°1



Position N°2



Position N°3

.....

.....

.....

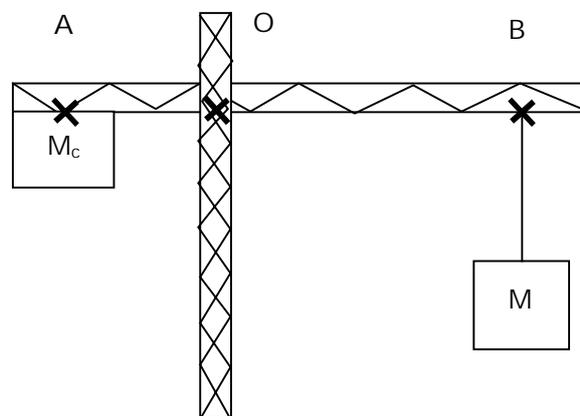
.....

.....

Exemple : Une charge M est fixée au câble d'une grue.

a) Calculer le moment du poids de la charge M par rapport à O.

$OA = 3 \text{ m} \quad OB = 10 \text{ m} \quad M = 1500 \text{ kg} \quad g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$



P =

$$M_{OM} = P \times OB =$$

b) Quelle doit être la masse  $M_c$  du contrepoids pour que la grue reste en équilibre ? (on ne tiendra pas compte de la masse de la grue)

$$M_{OM_c} = M_{OM}$$

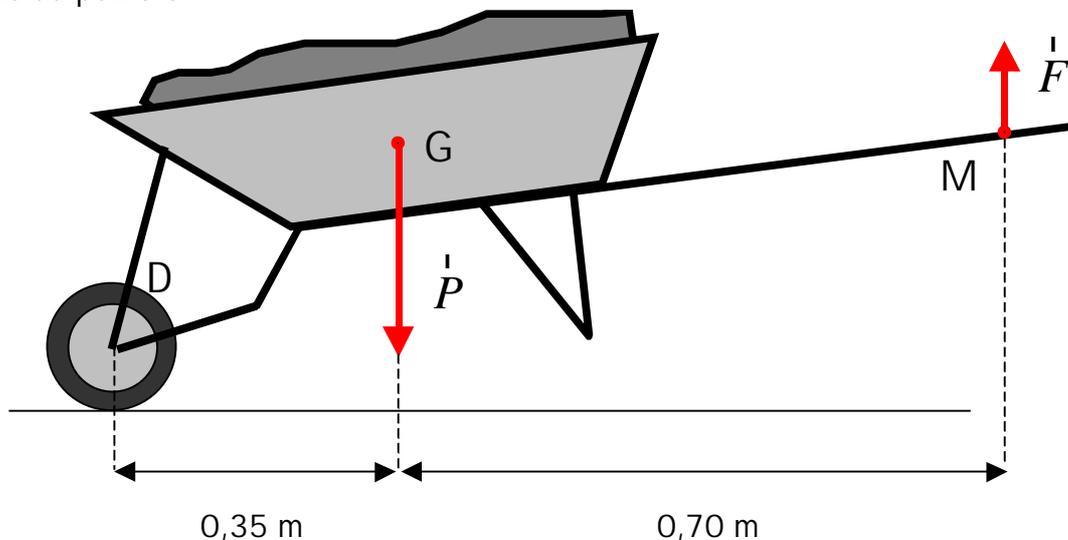
$$P_c \times OA = P \times OB$$

$$P_c =$$

$$P_c =$$

$$P_c = M_c \times g \quad \Leftrightarrow \quad M_c =$$

Exercice : Un jardinier utilise sa brouette pour transporter du terreau. Le châssis de la brouette peut tourner autour de l'axe  $\Delta$  de la roue. Le jardinier exerce des forces équivalentes à une force unique  $\vec{F}$  verticale, dirigée vers le haut, d'intensité 500 N appliquée au point M. Le poids  $\vec{P}$  du châssis de la brouette et du chargement de terreau s'applique au point G.



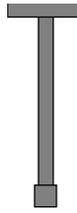
a) Déterminer les distances des droites d'actions des forces  $\vec{F}$  et  $\vec{P}$  à l'axe de rotation  $\Delta$ .

b) Donner l'expression du théorème des moments.

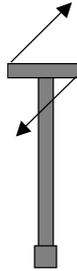
c) Calculer l'intensité du poids.

### 3) Moment d'un couple de forces :

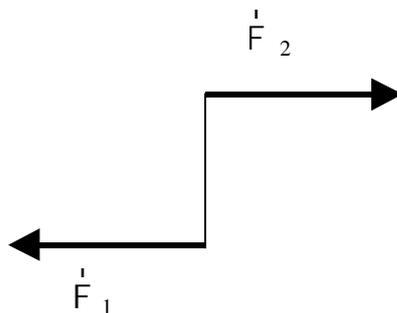
Le service des eaux dispose d'une longue « clef » leur permettant de fermer l'eau dans les rues en cas de fuites. Le schéma de cette clef est le suivant :



Pour tourner cette « clef », on exerce deux forces parallèles de sens contraires et de même intensité aux bras de l'outil.



Les deux forces ont des supports parallèles, elles ne sont pas directement opposées, elles sont décalées.



Définition : .....

.....

.....

.....

Moment d'un couple de forces :

.....

.....

.....

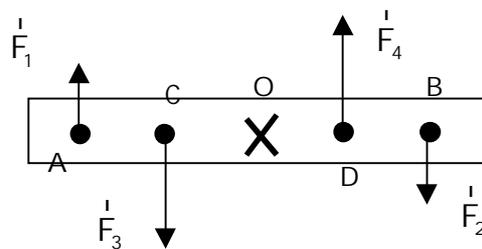
.....

Exercice : On exerce sur une poignée de tire-bouchon un couple de forces ( $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$ ) Sachant que le moment de ce couple vaut 0,32 N.m . Déterminer l'intensité commune aux 2 forces. La distance séparant leurs droites d'action est 8 cm (attention aux unités).

Exercice : Une barre mobile autour d'un axe O est soumise à l'action de 2 couples de forces :

$\vec{F}_1$  et  $\vec{F}_2$  tels que  $F_1 = F_2 = 100 \text{ N}$  et  $OA = OB = 20 \text{ cm}$

$\vec{F}_3$  et  $\vec{F}_4$  tels que  $F_3 = F_4 = 200 \text{ N}$  et  $OC = OD = 10 \text{ cm}$



Cette barre est elle en équilibre ?

## II) Comment faciliter les manutentions difficiles ?

Les effets de rotation d'une force ou d'un couple de forces sur un solide en rotation autour d'un axe sont traduits par leur moment. Les conditions d'équilibre permettent la réalisation de divers systèmes qui peuvent appliquer des valeurs de forces importantes.

### 1) Exemples :

Un pied de biche permet l'arrachage



Un palan, un treuil permet de soulever



Des clés, une visseuse-dévisseuse permettent de tout vissage de vis et boulons



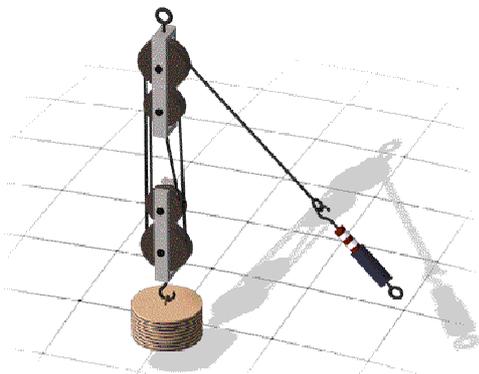
## 2) Le principe du palan :



Un palan est un mécanisme de transmission du mouvement constitué de deux groupes (ou moufles), l'un fixe, l'autre mobile, contenant chacun un nombre arbitraire de poulies et d'une corde qui les relie. Il sert à réduire l'effort nécessaire (ou démultiplier la force utilisée) pour rapprocher les deux groupes de poulies. On en utilise par exemple pour soulever des objets lourds, ou bien en voile sur un bateau pour border les voiles.

On mesure le taux de démultiplication au nombre de brins, c'est-à-dire le nombre de passages que fait la corde entre les deux groupes de poulies. L'effort nécessaire au final est divisé par le nombre de brins, tandis que la longueur de corde à tirer pour rapprocher les groupes de poulies est multipliée d'autant.

La partie de la corde sur laquelle l'on tire (entre les mains et la poulie du haut) pour soulever la charge s'appelle le garant.



Voir le T.P. N° 2 H.S.13 Le principe du palan.