**Exercice 1:** Un chemin forestier est fermé par une barrière constituée d'une poutre (1) et d'un contre-poids (2). La barrière peut tourner autour d'un axe Δ perpendiculaire en O au plan de la figure.



Les cotes sont en mètres. La masse de la barrière est 60kg ; G est son centre de gravité.

Un promeneur veut la soulever en exerçant en A une force $\vec{F}$ d'intensité 100N.

1. Calculer :
2. l'intensité du poids $\vec{P}$ de la barrière. On donne : g = 10 N/kg.
3. le moment de $\vec{P}$ par rapport à Δ.
4. le moment de $\vec{F}$ par rapport à Δ.
5. Le promeneur peut-il soulever la barrière ? Justifier la réponse

**Équilibre d'un corps solide en rotation autour d'un axe fixe**

**WWW.Dyrassa.com**

**Tronc**

**Commun**

**Exercice 2:** Le chargeur représenté ci-dessous se compose:

* d'un châssis et du conducteur de masse 400 kg
* de son chargement de masse 420 kg
* d'un système de levage et du godet de masse 150 kg
* Le poids du châssis s'applique au point G1
* Le poids du chargement au poing G2
* Le poids du système de levage au poing G3



1. Calculer les intensités des poids du châssis, $P\_{1}$ , $P\_{2}$ et $P\_{3}$, du chargement et du système de levage.
2. Calculer le moment du poids $P\_{1}$ par rapport à l'axe Δ de la roue avant.
3. Calculer le moment du poids $P\_{2}$ par rapport à l'axe Δ de la roue avant.
4. Calculer le moment du poids $P\_{3}$ par rapport à l'axe Δ de la roue avant.
5. Le chargeur ainsi chargé pivote-t-il autour de l'axe Δ ?
6. Quelle est la charge maximale que peut transporter le godet.

**Exercice 3:** Une barre 𝐴𝐵 homogène, de masse 𝒎=𝟓𝟎𝟎𝒈, de longueur L peut tourner autour d’un axe horizontal (Δ), passant par son extrémité A. Cette barre est maintenue en équilibre par un ressort horizontal de raideur **K**

et de masse négligeable. La barre fait un angle

 𝜶 = 𝟒𝟓°, par rapport à la verticale ).

1. Énoncer le théorème des moments.
2. Faire l’inventaire des forces extérieures

s’exerçant sur la barre. Puis les représenter sur

la figure. On donne : 𝒈=𝟏𝟎 𝑵/𝒌𝒈.

1. Exprimer le moment du poids de la barre par

rapport à l’axe (Δ) en fonction de m, g, L et 𝛼.

1. Exprimer le moment de la force **T** par rapport à l’axe de rotation **(**Δ**)** en fonction de T, L et 𝛼.
2. En utilisant le théorème des moments, montrer que : 𝑻=𝒎×𝒈𝟐.𝒕𝒂(𝜶) puis calculer sa valeur.
3. Sachant que le ressort s’allonge de Δ𝑳=𝟒𝒄𝒎, calculer la raideur 𝐾.



**Exercice 4:** Un solide (S) de masse m = 200 g est relié à un fil de masse négligeable passant par la gorge d'une poulie à axe fixe (Δ), de masse négligeable et de rayon r.

L'autre extrémité du fil est attachée à un ressort de raideur k et de masse négligeable.

A l'équilibre, l'axe du ressort fait un angle a = 30° avec l'horizontale et le ressort est allongé de Δ𝑳 = 4 cm. On néglige tout type de frottement.



1. Représenter les forces exercées sur le solide (S).
2. Écrire la condition d'équilibre de (S) et déterminer l'expression de la tension du fil f1, puis calculer sa valeur.
3. Représenter les forces exercées sur la poulie.
4. En appliquant le théorème des moments, déterminer la tension du fil f2.
5. Déduire la tension du fil f2 au point A.
6. Déterminer la valeur de la raideur du ressort k
7. Par projection de la relation vectorielle, traduisant l'équilibre de la poulie, dans un repère orthonormé, montrer que la valeur de la réaction R de l'axe (Δ) est

**R = mg**$\sqrt{2(1 + sinα)}$

1. Calculer sa valeur.

**On prendra : g = 10 N. kg\_1**

**Exercice 6:**  On dispose d'une règle homogène, de masse négligeable, pouvant tourner autour d'un axe horizontal A passant par son centre d'inertie O. On veut connaître le comportement de la règle dans les situations suivantes

1. La règle, initialement au repos, est soumise à un seul couple de forces ($\vec{F}$, $\vec{F'}$) :
* Indiquer quel est le comportement de la règle et donner le signe du moment du couple de forces.

2- La règle, initialement au repos, est soumise à deux couples de forces $\left(\vec{F\_{1} }, \vec{F\_{2}}\right)$ et $\left(\vec{F\_{3} }, \vec{F\_{4}}\right)$ tels que :

Échelle : *1* cm <—> *2* N *et 1* cm <—> *10* cm

* 1. Calculer le moment de chaque couple.
	2. Exprimer la condition d'équilibre de la règle.

Montrer alors que la règle n'est pas en équilibre mais en rotation non uniforme. Préciser dans quel sens se fait cette rotation.

* 1. On veut obtenir l'équilibre de cette règle :

**2.3.1)** Pour cela, on déplace le point d'application A3 de la force $\vec{F\_{3}}$ .

* + Déterminer la position de A3 par rapport à O pour que la règle soit en équilibre.

 **2.3.2)** Le point As reprend sa position initiale : OAs = 0.20 m et on incline les forces et d'un angle a par rapport à la verticale comme le montre le schéma ci-dessous.

* + Donner l'expression du moment du couple $\left(\vec{F\_{3} }, \vec{F\_{4}}\right)$ en fonction de $$ , F3 , A3A4 Déterminer la valeur de $α$ pour laquelle la règle est en équilibre.

**WWW.Dyrassa.com**





