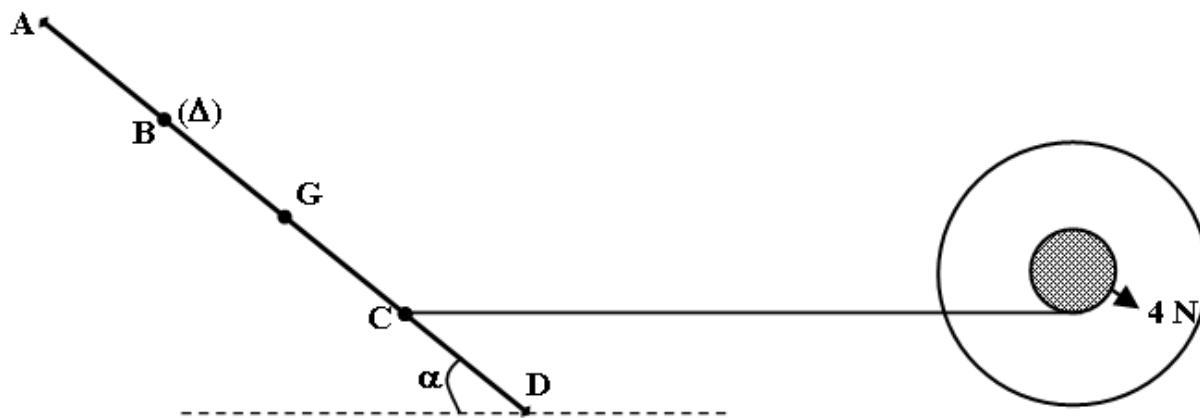


Moment d'une force , théorème des moments (2)

**Exercice n° 1 :**

On dispose d'une tige homogène de section constante, de masse  $M = 460 \text{ g}$ , de longueur  $AD = L = 80 \text{ cm}$  et pouvant tourner autour d'un axe ( $\Omega$ ) passant par  $B$ . Cette tige est attachée en  $C$  à un dynamomètre qui la maintient dans une position d'équilibre faisant un angle  $\alpha = 30^\circ$  par rapport à l'horizontale, comme le montre la figure ci-dessous.  $AB = BG = GC = CD = L/4$ . On prendra  $= 10 \text{ N.kg}^{-1}$ .

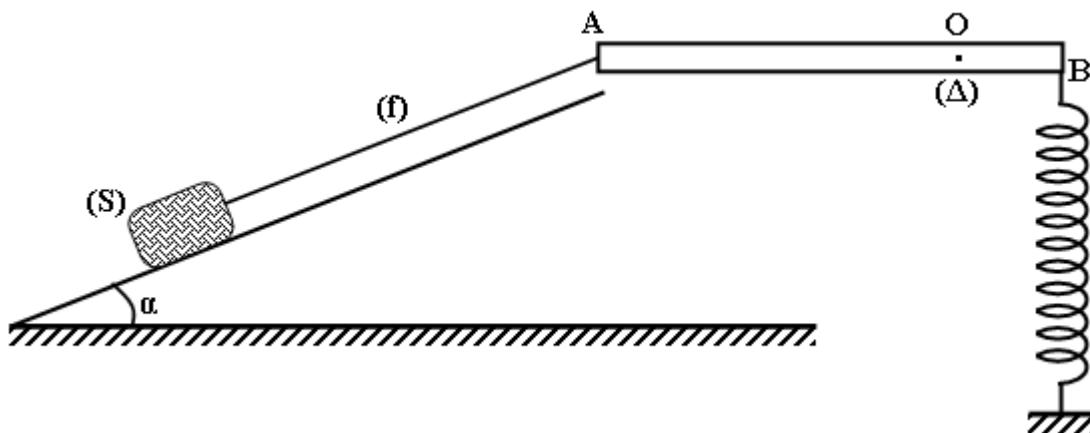


- 1) a. Faire le bilan de toutes les forces qui s'exercent sur la tige en équilibre.
- b. Représenter ces forces en utilisant l'échelle suivante :  $1 \text{ N} \rightarrow 1 \text{ cm}$ .
- c. Déduire graphiquement la valeur de la réaction de l'axe ( $\Omega$ ).  $R$
- 2) On se propose de déterminer les caractéristiques de la réaction de l'axe ( $\Omega$ ).  $R$ 
  - a. Ecrire la condition d'équilibre de la tige.
  - b. Choisir un système d'axes orthonormés, et écrire les composantes des forces exercées sur la tige suivant ces deux axes.
  - c. Déduire alors les caractéristiques de  $R$
- 3) On se propose maintenant de vérifier l'indication du dynamomètre.
  - a. Ecrire la condition d'équilibre du solide par application du théorème des moments.

- b. Retrouver à partir à partir de cette condition d'équilibre la valeur indiquée par le dynamomètre.

**Exercice n° 2 :**

On considère le dispositif suivant, il est formé par :



Une tige **AB** de longueur **L**, de masse négligeable et mobile autour d'un axe fixe ( $\Delta$ ) placé au point **O** (perpendiculaire au plan de la figure), tel que  $\mathbf{OB} = .4L$

¶ Un ressort de raideur  $k = 30 \text{ N.m}^{-1}$ , de masse négligeable et perpendiculaire à la tige au point **B** où il est attaché.

¶ Un solide (**S**) de masse **400 g**, posé sur un plan incliné de  $\alpha = 30^\circ$  par rapport à l'horizontale, et en équilibre grâce à un fil (**f**) attaché à l'extrémité **A** de la tige. Le plan est supposé lisse.

¶ On prendra  $= 10 \text{ N.kg}^{-1}$ .

**1) a.** Représenter les forces extérieures qui s'exercent sur le solide (**S**) à l'équilibre.

**b.** Ecrire la condition d'équilibre du solide (**S**).

c. Etudier cet équilibre et déterminer l'expression de la tension du fil (**f**),  $\|T\|$  en fonction de **m**, et  $\alpha$ . et  $\|g\|$

d. Calculer la valeur de  $\|T\|$

**2) a.** Représenter les forces extérieures qui s'exercent sur la tige **AB** à l'équilibre.

**b. Ecrire la condition d'équilibre, traduite par le théorème des moments, de la tige AB.**

c. Donner l'expression du moment de chacune de ces forces.

d. Déduire l'expression de la tension du ressort  $\|TB\|$  au point **B** en fonction de **m**,  $\|g\|$  et  $\alpha$ .

e. Calculer la valeur de  $\|TB\|$

h. Déduire l'allongement  $\Delta l$  du ressort.

3) a. Ecrire la deuxième condition d'équilibre de la tige.

b. Etudier cet équilibre et déterminer la valeur de la réaction de l'axe ( $\Delta$ ) ainsi que celle de l'angle  $\beta$  que fait la réaction avec la verticale. R

### **Exercice n° 3**

-1

On donne:  $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$ .

La masse d'un litre d'eau est égale à **1 kg**.

1) La manivelle d'un treuil a **60 cm** de rayon, le cylindre sur lequel s'enroule la corde a un rayon de **15 cm**.

Le treuil est utilisé pour tirer l'eau d'un puits dont la profondeur est **10 m**; le sceau employé contient **10 litres** d'eau.

a) Quelle est la valeur de la force exercée perpendiculairement sur la manivelle quand le système est en équilibre?

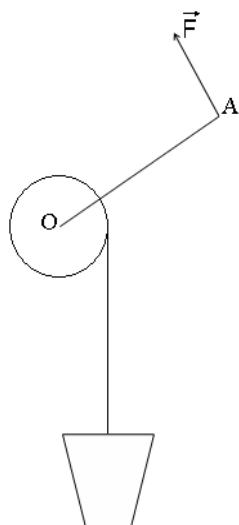
b) Combien de tours de manivelle faut-il faire pour tirer un sceau d'eau? Quelle est la distance parcourue par l'extrémité A de la manivelle?

2) Un levier coudé **AOB** est formé de deux branches faisant un angle de **150°**. L'ensemble est mobile autour d'un axe perpendiculaire en **O** au plan **AOB**.

La branche **OB** est horizontale et **OA = 2 OB**.

a) On suspend en **B** un solide de masse **20 kg**. Calculer l'intensité **F** de la force verticale exercée en **A** pour maintenir **OB** horizontale.

b) En négligeant la masse du levier, déterminer la réaction de l'axe.



**Exercice n° 4**

Le schéma ci-dessous représente une benne d'un camion. La masse de cette benne est de 25 tonnes.

- 1) Faites le bilan des forces qui s'exercent sur la benne
- 2) Calculer le poids de cette benne. . Enoncer les conditions d'équilibre d'un solide soumis à trois forces.  $1 \text{ g} = 10 \text{ N.kg}^{-1}$
- 3) On admettra que l'action du vérin sur la benne (qui s'exerce au point B) a pour droite d'action l'axe du vérin **voir figure à la page 4/4**. Tracer les deux droites d'action connues. En appliquant les conditions d'équilibre à la benne, tracer ensuite la droite d'action de la force exercée par la remorque sur la benne en A.
- 4) Tracer en couleur le vecteur force représentant le poids de la benne (échelle : 1cm représente 50 000 N).
- 5) En appliquant la condition d'équilibre.
  - a) Représenter à la même échelle la force F exercée par le vérin en B et la réaction R exercée par la remorque en A
  - b) Déduire la valeur des forces F et R .

