

Série n° 11

(Solide en équilibre soumis à 3 forces – Précipitation des électrolytes)

Exercice n° 1 :

On considère deux plans (P_1) et (P_2) inclinés d'un même angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale.

(S) est un solide de masse m .

(R) est un ressort de masse négligeable, de longueur à vide $l_0 = 20 \text{ cm}$ et de constante de raideur $k = 100 \text{ N.m}^{-1}$.

I. Le solide (S) est placé sur le plan (P_1). Le contact est supposé sans frottement. (Figure 1)

A l'équilibre le ressort s'allonge de $\Delta l = 2 \text{ cm}$.

- 1) Faire le bilan des forces extérieures qui s'exercent sur le solide (S) et les représenter.
- 2) Calculer la valeur de la tension \vec{T}_1 du ressort.
- 3) Ecrire la condition d'équilibre du solide (S).
- 4) Déterminer à l'équilibre :
 - a. La valeur de la masse m du solide (S).
 - b. La valeur de la réaction \vec{R} du plan incliné (P_1).

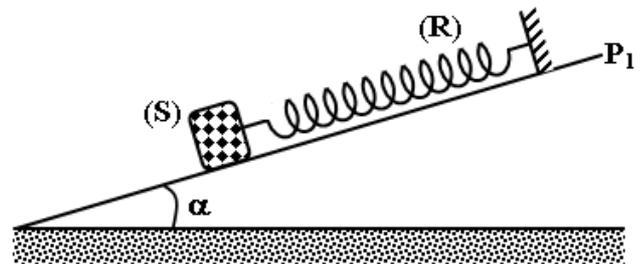


Figure 1

II. Le solide (S) est placé maintenant sur le plan (P_2). (Figure 2)

A l'équilibre la longueur du ressort est $l_2 = 21,5 \text{ cm}$.

- 1) Calculer la nouvelle valeur de la tension \vec{T}_2 du ressort.
 - 2) En déduire que le contact entre (S) et le plan incliné (P_2) se fait avec frottement.
 - 3) Déterminer la valeur de la force de frottement \vec{f} .
- On donne $\|\vec{g}\| = 10 \text{ N.kg}^{-1}$.

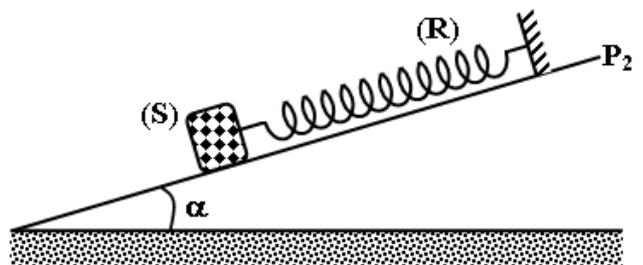
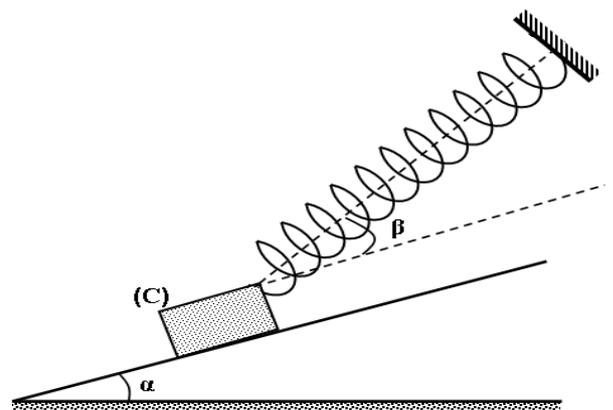


Figure 2

Exercice n° 2 :

Un corps (C) de poids $\|\vec{P}\| = 20 \text{ N}$ repose sans frottement sur un plan incliné faisant un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale. Il est maintenu fixe à l'aide d'un ressort de masse négligeable, de raideur $k = 500 \text{ N.m}^{-1}$, de longueur initiale $L_0 = 20 \text{ cm}$ et faisant un angle $\beta = 15^\circ$ par rapport au plan incliné.

- 1) Représenter les forces exercées sur le corps (C).
- 2) Ecrire la condition d'équilibre du corps (C).
- 3) Déterminer la valeur de la tension $\|\vec{T}\|$ du ressort.
- 4) Déduire sa longueur L .
- 5) En réalité les frottements ne sont pas négligeables et sont équivalentes à une force \vec{f} parallèle au plan incliné et dirigée vers le haut. La valeur de la tension du ressort est dans ce cas $\|\vec{T}'\| = 8,4 \text{ N}$.



Ecrire la nouvelle condition d'équilibre du corps (C) et déduire la valeur de la force de frottement $\|\vec{f}\|$.

Exercice n° 3 :

Le sulfate de sodium (Na_2SO_4) est un électrolyte fort très soluble dans l'eau pure.

- 1) On prépare une solution aqueuse (S_1) de sulfate de sodium de volume $V_1 = 250 \text{ cm}^3$, en faisant dissoudre une masse $m = 4,2 \text{ g}$ de cet électrolyte dans l'eau.
 - a. Donner la définition d'un électrolyte fort.
 - b. Ecrire l'équation de dissociation ionique de (Na_2SO_4) dans l'eau pure.
 - c. Calculer la concentration molaire C_1 de la solution (S_1).
 - d. En déduire la molarité des ions Na^+ et SO_4^{2-} présents dans la solution (S_1).
 - 2) On ajoute à la solution (S_1) un volume de 750 mL d'eau pure pour obtenir une solution (S_2). Calculer la nouvelle solution (S_2) ainsi obtenue. Qu'appelle-t-on une telle pratique ?
 - 3) On prélève de la solution (S_2) un volume égal à 300 cm^3 , auquel on ajoute une solution aqueuse (S_3) de nitrate d'argent (AgNO_3) $0,4 \text{ M}$ de volume 100 cm^3 .
 - a. Qu'observe-t-on ?
 - b. Préciser la nature de la réaction qui a eu lieu.
 - c. Ecrire l'équation globale puis l'équation réduite de cette réaction chimique. De quoi dépend cette réaction ?
 - d. Montrer que l'un des deux réactifs est en excès par rapport à l'autre.
 - e. Calculer la masse m du produit obtenu. Donner son nom.
- On donne : $M(\text{Na}) = 23 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{S}) = 32 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{Ag}) = 108 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{N}) = 14 \text{ g.mol}^{-1}$.