

**PHYSIQUE**

Dans l'exercice on négligera toutes les forces de frottement et on prendra  $g = 10 \text{ g.s}^{-2}$

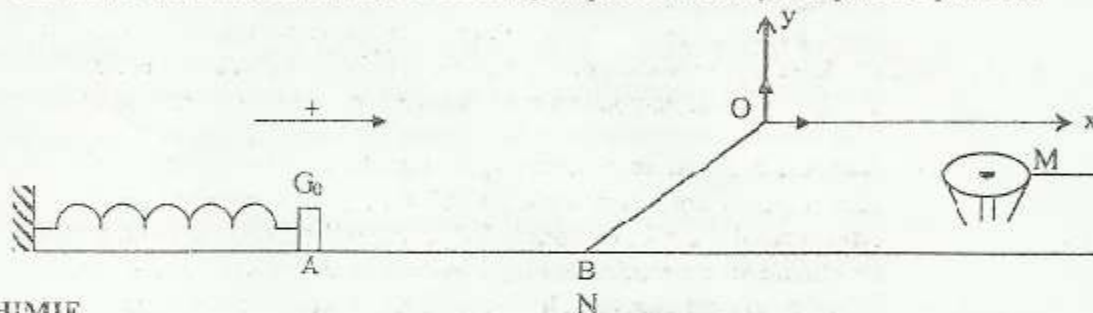
On considère un jouet d'enfant dont le schéma est représenté ci dessous. Le jeu consiste à propulser par l'intermédiaire d'un ressort de constante de raideur  $k = 100 \text{ N/m}$ , un palet de masse  $m = 20 \text{ g}$  de sorte à l'envoyer dans un panier assimilé à un point M de coordonnées  $X_M = +0,50 \text{ m}$  et

$Y_M = -0,1265 \text{ m}$  dans le repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ .

- 1) D'abord, on fixe le palet au ressort. Soit  $G_0$ , la position du centre d'inertie à l'équilibre. On tire le palet à partir de sa position d'équilibre  $G_0$  d'une longueur  $X_1 = +5 \text{ cm}$  et on le lâche sans vitesse initiale.
  - a- Etablir l'équation différentielle caractérisant le mouvement.
  - b- Ecrire l'équation horaire du mouvement. On prendra comme origine des abscisses le point  $G_0$  et comme origine des dates l'instant de passage du palet en  $G_0$  dans le sens négatif.
- 2) A présent, un enfant comprime le ressort puis libère le palet qui après avoir glissé sur le profil ABO situé dans le plan vertical va se loger dans le panier en M. La partie AB est rectiligne et horizontale, tandis que BO est inclinée d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  sur l'horizontale. On donne  $BO = l = 0,8 \text{ m}$ .

On demande :

- a- D'établir dans le repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$  l'équation de la trajectoire du palet après qu'il ait quitté la piste en O en fonction de  $V_0$ , la vitesse du palet en ce point.
- b- De calculer la valeur de la vitesse  $V_0$  pour qu'il puisse être envoyé dans le panier en M.
- 1) On suppose  $V_0 = 2 \text{ m.s}^{-1}$ . En prenant comme origine des abscisses le point B et comme origine des dates, l'instant du passage du palet en B,
  - a- Calculer la vitesse  $V_B$  en B ;
  - b- Déterminer l'équation horaire du mouvement du palet sur le plan incliné BO.
- 2) Calculer le raccourcissement  $X_2$  du ressort qui a permis d'envoyer le palet au point M.



**CHIMIE**

- 1) Un alcool A peut être obtenu par hydratation d'un alcène. L'hydratation de 2,7 g d'alcène produit 3,4 g d'alcool.
  - a- Déterminer les formules brutes de l'alcène et de l'alcool.
  - b- Donner la formule semi-développée et le nom de l'isomère A' de l'alcool A qui ne peut être obtenu par hydratation d'alcène.
- 2) L'ester E : éthanolate de 3-méthylbutyle provient de l'action d'un acide carboxylique B sur l'alcool A.
  - a- Donner la formule semi-développée de l'ester E.
  - b- En déduire les formules semi-développées de A, B et de l'alcène.
- 3) Pour préparer l'ester E, on introduit dans un ballon un volume  $V_1 = 44,0 \text{ mL}$  d'alcool A, un volume  $V_2$  d'acide B et un peu d'acide sulfurique. On chauffe à reflux. On extrait par distillation l'ester obtenu.
  - a- Ecrire l'équation-bilan de la réaction en formule semi-développée.
  - b- Calculer le volume  $V_2$  d'acide nécessaire pour un mélange initial équimolaire des deux réactifs.
  - c- Quelle est la masse d'ester obtenu si la réaction est totale ?
- 4) On détermine par dosage acido-basique la quantité d'acide qui reste lorsque la réaction est apparemment terminée. L'équivalence acido-basique est atteinte lorsqu'on a versé un volume

$V_b = 50 \text{ mL}$  d'hydroxyde de sodium à  $110,4 \text{ g.L}^{-1}$ .

- Calculer le nombre de mole  $n_a$  d'acide restant.
- Calculer la masse d'ester formé.
- Calculer le rendement de la réaction.

On donne : L'alcool : masse volumique  $\rho_1 = 8,10 \cdot 10^2 \text{ g.L}^{-1}$

L'acide carboxylique : masse volumique  $\rho_2 = 1,05 \cdot 10^3 \text{ g.L}^{-1}$

Masse molaire atomique en  $\text{g.mol}^{-1}$  :  $M_C = 12$  ,  $M_H = 1$  ;  $M_O = 16$   $M_{Na} = 23$