

**DT / SCIENCES ET TECHNIQUES INDUSTRIELLES****EPREUVES THEORIQUES****EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES (EL-MA-DPB-BTP-FM-OBB-OG-CEMS-FC)****DUREE** : 3 H**COEF** : 3**S U J E T**Données

- Domaine de virage du rouge de crésol est [7,2 ; 8,8]
- Le pKa du couple acide éthanoïque - ion éthanoate vaut 4,75
- Masse molaire de l'acide ascorbique :  $M = 176 \text{ g.mol}^{-1}$ .
- Le pKa du couple acide ascorbique-ion asorbate vaut 4,2

Exercice 1

L'acide ascorbique ou vitamine C (vendue en pharmacie sous la forme de comprimés) est un acide faible de formule brute  $C_6H_8O_6$ , c'est-à-dire  $C_6H_7O_6H$  si l'on veut l'écrire sous la forme AH.

Dans le cadre de la lutte contre les faux médicaments, six élèves d'une classe de Terminale Industrielle ont été chargés de vérifier la qualité d'une marque donnée d'acide ascorbique afin de s'assurer que les doses sont conformes à celle du laboratoire dépositaire de la marque.

Pour y parvenir, ils préparent une solution  $S_1$  en dissolvant un comprimé de vitamine C dans  $200 \text{ cm}^3$ . Ils prélèvent  $10 \text{ cm}^3$  de  $S_1$  qu'ils dosent à l'aide d'une solution  $S_2$  d'hydroxyde de sodium (soude) de concentration  $C_2 = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ , en présence d'un indicateur coloré convenable : le rouge de crésol. La solution  $S_1$  a pour  $\text{pH} = 2,97$ .

Le virage de l'indicateur coloré est obtenu quand le volume de la solution de soude versé est égal à  $7,1 \text{ cm}^3$ .

- 1- Donnez la formule de la base conjuguée de l'acide ascorbique et écrivez l'équation-bilan de la réaction de ce dernier sur l'eau.
- 2- Dites ce qu'on entend par indicateur coloré convenable.

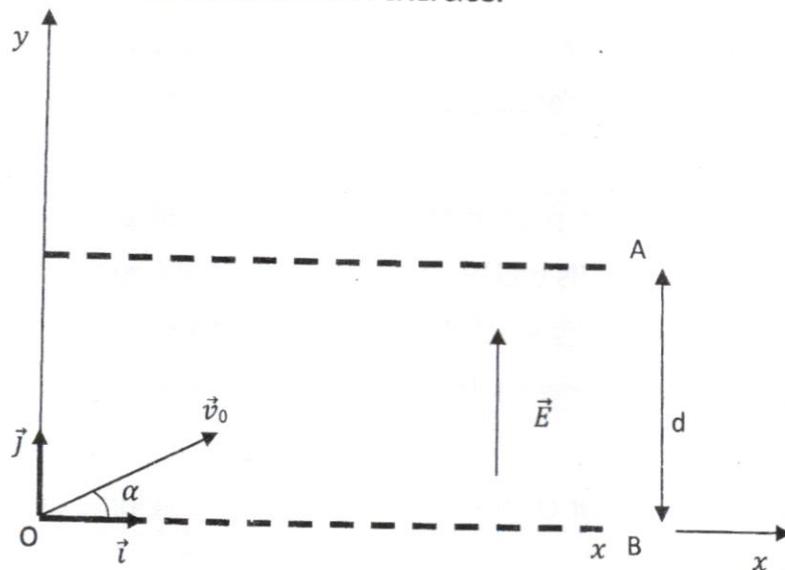
(Page suivante)

- 3- Déterminez le nombre de mole d'ions hydroxyde utilisé pour atteindre l'équivalence acido-basique et déduisez-en le nombre de mole d'acide ascorbique contenu dans un comprimé et la masse correspondante.
- 4- Sachant que le dépositaire de la marque a indiqué 1000 mg de vitamine C par comprimé comme dose, appréciez la qualité (bonne ou mauvaise) du médicament testé.
- 5- Dites de l'acide éthanoïque et de l'acide ascorbique, lequel est le plus fort.

### Exercice 2

On considère un électron de masse  $m$ , de charge électrique  $q = -e$ , qui entre à la vitesse  $\vec{v}_0$  en O dans une région délimitée par deux grilles planes et horizontales A et B entre lesquelles règne un champ électrostatique uniforme vertical ascendant  $\vec{E}$ . Les deux grilles sont séparées d'une distance  $d$ .

On négligera le poids de l'électron dans tout l'exercice.



- 1- Etablissez les équations horaires du mouvement de cet électron sachant le vecteur vitesse  $\vec{v}_0$  fait un angle  $\alpha$  par rapport à l'axe horizontal ( $Ox$ ).
- 2- Etablissez l'équation cartésienne de la trajectoire de l'électron et déduisez-en la nature de cette dernière.

(Page suivante)

- 3- Dans l'hypothèse où l'électron n'atteint pas la grille A et redescend avant de sortir du champ électrostatique ; représentez l'allure de sa trajectoire ainsi que le vecteur vitesse au sommet S de celle-ci.
- 4- Déterminez les coordonnées du vecteur vitesse au sommet S de la trajectoire
- 5- Déduisez-en la date  $t_S$  à laquelle l'électron atteint le point S.
- 6- Déterminez l'ordonnée  $y_S$  du sommet S de la trajectoire et la condition sur la valeur E du champ électrostatique pour que l'électron atteigne la région située au-dessus de la grille A (grille supérieure).

### Exercice 3

Données : l'intensité de la pesanteur vaut  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ .

On rappelle que la force de frottement  $\vec{f}$  est toujours dans le sens contraire du mouvement.

Un solide S, de masse  $m = 200 \text{ g}$ , est lancé vers le haut sur un plan incliné d'un angle  $\alpha$  avec l'horizontale à partir du point A avec une vitesse  $\vec{v}_A$ , parallèle à AB, et de valeur  $v_A = 12 \text{ m.s}^{-1}$  (figure 1.).

Une force de frottement  $\vec{f}$ , de norme constante, dirigée en sens contraire du mouvement, s'exerce sur le solide S, à la montée et la descente.

L'instant de lancement est choisi comme origine des dates et les deux mouvements sont étudiés dans le même repère orthonormé  $(A, \vec{i}, \vec{j})$ .

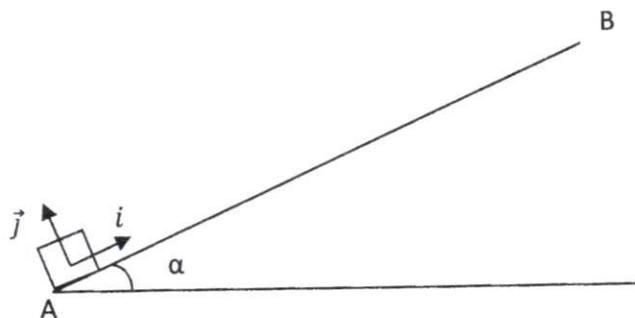


Figure 1

L'instant de lancement est choisi comme origine des dates et les deux mouvements sont étudiés dans le même repère orthonormé  $(A; \vec{i}, \vec{j})$ .

Un relevé de la valeur algébrique de la vitesse de S en fonction du temps donne la courbe suivante :

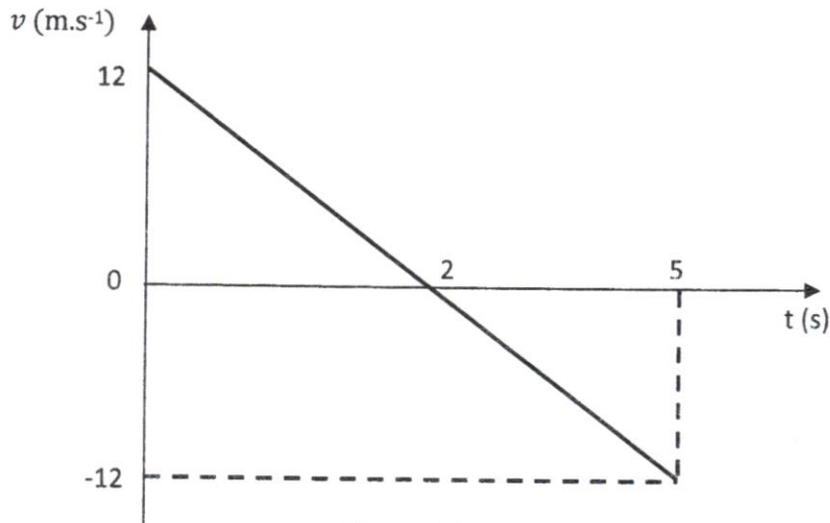


Figure 2

- 1- Après une étude dynamique du système à la montée, déterminez l'expression littérale de l'accélération  $a_1$  (mouvement de montée) en fonction de  $m$ ,  $g$ ,  $f$  et  $\alpha$ , et précisez la nature du mouvement.
- 2- Après une étude dynamique du système à la descente, déterminez l'expression littérale de l'accélération  $a_2$  (descente) en fonction de  $m$ ,  $g$ ,  $f$  et  $\alpha$ , et précisez la nature du mouvement.
- 3- A partir du relevé, déterminez les valeurs numériques de  $a_1$  et  $a_2$ .
- 4- Déduisez-en la valeur numérique de l'intensité  $f$  de la force de frottement et celle de l'angle  $\alpha$ .

**BONNE CHANCE !**