



COMPOSITION DU PREMIER SEMESTRE
EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES

Classe : TD Durée : 3h Coef. 3

EXERCICE1 : Organigramme de synthèse (6pts)

(Extrait de Sciences Physiques dans les terminales scientifiques, Ministère de l'éducation nationale-Bureau des innovations pédagogiques/France)

Dans l'organigramme de la **figure 1**, les grands rectangles correspondent à des molécules organiques formées par réaction entre deux composés également situés dans les rectangles ; le sens des transformations est indiqué par des flèches ; lorsque deux flèches concourent en un point, cela signifie qu'il y a réaction chimique. Les petits rectangles correspondent à des composés moléculaires minéraux (HCl , NH_3 , H_2O ...) ou à des composés ioniques ($NaOH$...)

Sans dessiner l'organigramme, remplir les cases numérotées de 1 à 12 en donnant la formule semi-développée et le nom de chaque corps. **(0,5ptx12)**

EXERCICE2 : Acides α -aminés (4pts)

La condensation d'une molécule d'alanine (acide 2-amino propanoïque) et d'une molécule de la glycine (acide 2-amino éthanoïque) conduit à un dipeptide. Deux réactions sont possibles.

1- Ecrire les équations de ces deux réactions possibles en donnant les formules semi-développées des deux dipeptides que l'on peut obtenir. **(1pt)**

2- Soit A l'un des deux dipeptides. Des deux formules trouvées au 1, on cherche celle qui correspond au composé A. Pour cela, on réalise les expériences suivantes :

a) On traite A par de l'acide nitreux HNO_2 , sachant que l'acide nitreux réagit sur un groupe amine primaire suivant la réaction : $RNH_2 + HNO_2 \rightarrow ROH + N_2 + H_2O$ tout se passant donc comme si le groupe NH_2 était remplacé par le groupe $-OH$.

Ecrire les formules possibles pour le composé organique C obtenu par cette réaction. **(0,5pt)**

b) Si on hydrolyse ce composé C, on obtient entre autres de l'acide glycolique $HO - CH_2 - COOH$. Donner l'équation de la réaction d'hydrolyse et en déduire parmi les deux formules trouvées au 2.a) celle qui correspond au composé C. **(0,75pt)**. (On rappelle que l'hydrolyse permet la << coupure >> de la liaison peptidique entre les atomes de carbone et d'azote.)

c) Quelle est la formule semi-développée du dipeptide A ? **(0,25pt)**

3- a) On oxyde l'acide glycolique par les ions permanganates, on obtient deux composés D et E. Sachant que D rosit le réactif de Schiff, écrire les formules semi-développées de D et E. **(0,5pt)**

b) Ecrire l'équation-bilan de D avec la liqueur de Fehling. **(1pt)**

EXERCICE3 : Le skieur (5pts)

Un skieur de masse $m = 80\text{kg}$ est en mouvement rectiligne sur un plan horizontal CA avec vitesse $V_0 = 54\text{km/h}$. Il arrive en A sur une brusque rupture de pente (**figure2**) ; il décolle avec la vitesse horizontale $\vec{V}_0$ et tombe sur une piste OF située en contre-bas.

Données : $h = OA = 2\text{m}$; $\tan\alpha = 0,8$; $g = 10\text{m.s}^{-2}$

- 1- Etablir l'équation de la trajectoire du skieur dans le repère indiqué sur la figure. **(1,5pt)**
- 2- Déterminer les coordonnées du point P où le skieur entre en contact avec la piste de réception. En déduire la longueur OP du saut. **(2pts)**
- 3- Déterminer le vecteur vitesse $\vec{V}_P$ du skieur lorsqu'il touche le sol, par sa valeur V_P et l'angle β qu'elle forme avec le sol OF. **(1,5pt)**

EXERCICE4 : Comment mesurer la masse d'un astronaute ? (5pts)

La mesure de la masse est l'un des éléments du bilan médical auquel doit s'astreindre un astronaute.

Mais comment << se peser >> dans une navette spatiale où règne l'impesanteur ? Alors que l'utilisation d'un pèse-personne n'est plus possible, les scientifiques ont imaginé le dispositif suivant : l'astronaute de masse M prend place dans une cabine mobile de masse $m = 20\text{kg}$ le long d'un rail à coussin d'air. La cabine peut osciller sous l'action de deux ressorts identiques de raideur $K_1 = 2000\text{N/m}$; lorsque la soufflerie d'air fonctionne, les frottements sont négligeables. (**Figure3**)

On admet que l'action des deux ressorts est équivalente à celle d'un seul ressort de raideur $K = 2K_1$.

Un dispositif relié à un ordinateur permet d'obtenir les variations de la position X du centre de gravité G de l'ensemble S (cabine, astronaute) en fonction du temps (X est repéré par rapport à la position d'équilibre 0).

Lors d'un des tests du dispositif sur Terre, l'astronaute, installé dans sa cabine, provoque un déplacement $X_m = 0,5\text{m}$ du centre de gravité G en tirant sur un câble. At $t = 0\text{s}$, il lâche le câble et, avec une vitesse initiale nulle, laisse osciller l'ensemble S sur le rail à coussin d'air disposé horizontalement. L'écran de l'ordinateur affiche la courbe représentée à la **figure 4**.

- 1- A l'instant t, le système est dans l'état de la **figure 5**
 - a) Etablir l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie G. **(1pt)**
 - b) Etablir l'équation horaire du mouvement de G. **(2pts)**
 - c) En déduire la valeur de la masse M. **(1pt)**
- 2- Déterminer l'énergie potentielle élastique, l'énergie cinétique et l'énergie mécanique du système S à l'instant $t_1 = 1\text{s}$ **(1pt)**

BONNE REFLEXION !!!

BONNE ET HEUREUSE ANNEE 2014