

Cette épreuve comporte quatre (04) pages numérotées 1/4, 2/4, 3/4 et 4/4.  
Toute calculatrice est autorisée.

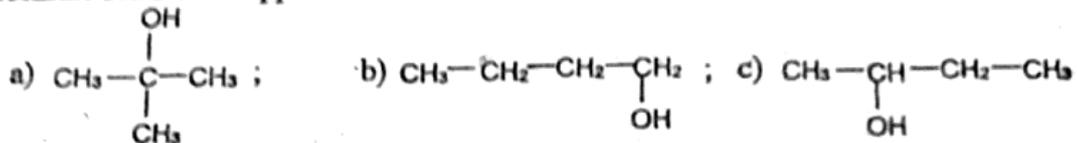
**EXERCICE 1****CHIMIE (3 points)**

A. La formule brute d'un alcool A est  $C_4H_{10}O$ . Son oxydation ménagée conduit à un composé organique B qui réagit avec la 2,4-DNPH mais est sans action sur le réactif de Schiff.

1. L'alcool A est de :

- a) classe primaire ;      b) classe secondaire ;      c) classe tertiaire.

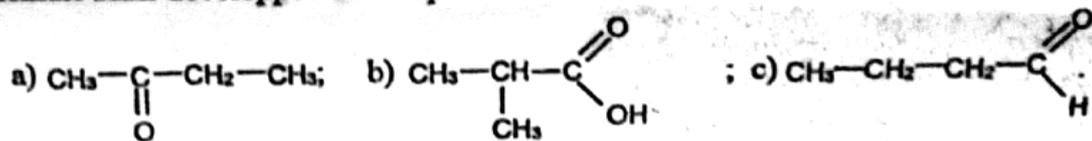
2. La formule semi-développée de l'alcool A est :



3. La fonction chimique du composé B est :

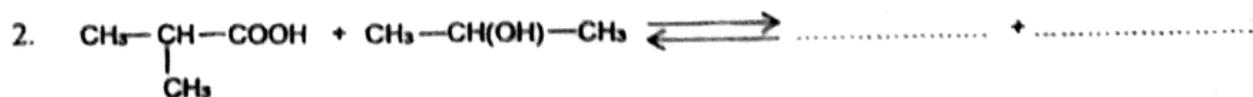
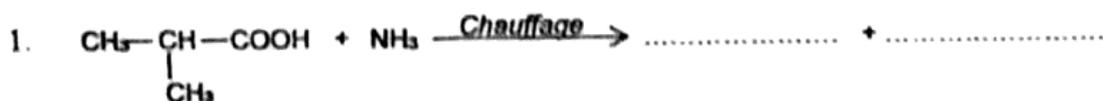
- a) acide carboxylique ;      b) aldéhyde ;      c) cétone.

4. La formule semi-développée du composé B est :

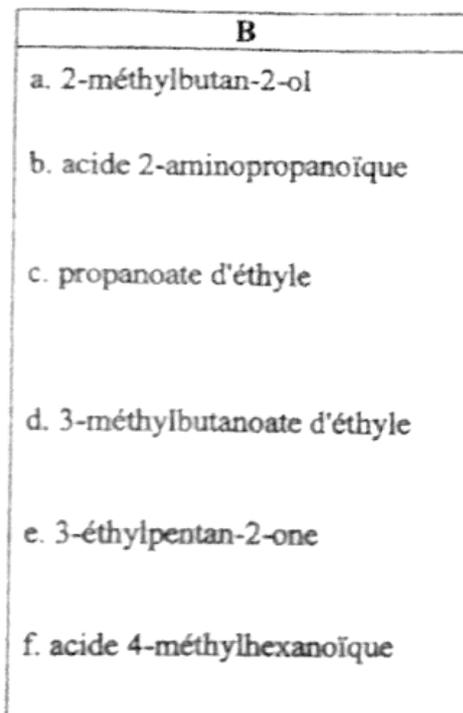
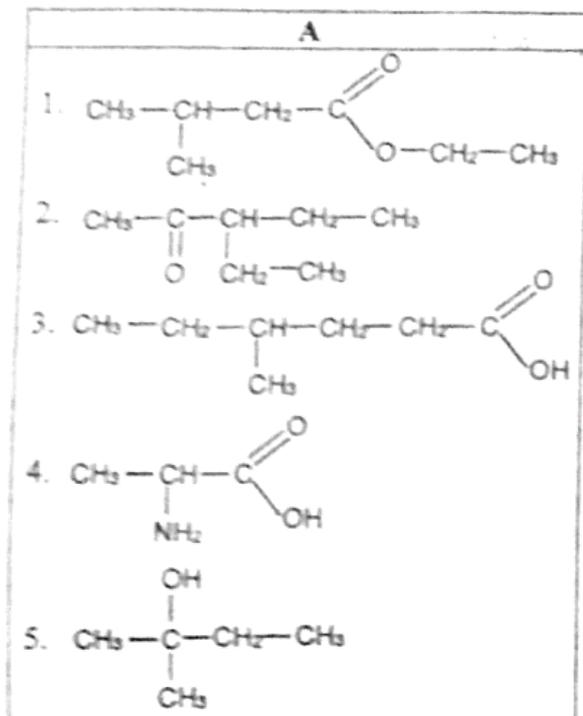


Recopie, pour chacune des propositions ci-dessus, le numéro suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

B. Recopie et complète les équations-bilans des réactions chimiques suivantes :



C. Associe le numéro de chaque formule semi-développée du diagramme A à la lettre correspondant à son nom dans le diagramme B. Tu t'aideras de l'exemple suivant : 5 - a.



**PHYSIQUE (2 points)**

A. Une bille, assimilable à un point matériel, est lancée à partir du point O d'un repère orthonormé  $(O, \vec{i}, \vec{k})$  avec une vitesse  $\vec{v}_0$  faisant un angle  $\alpha$  avec horizontale (voir figure ci-dessous).

1. Les coordonnées du vecteur accélération  $\vec{a}$  de la bille sont :

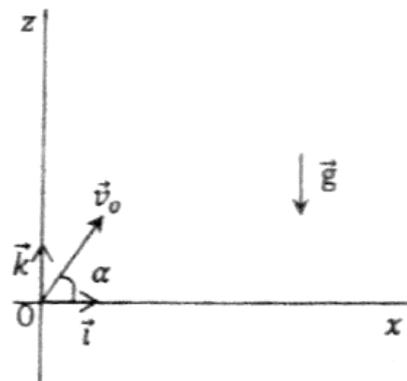
- a)  $a_x = 0$  ;  $a_z = g$  ;
- b)  $a_x = -g$  ;  $a_z = 0$  ;
- c)  $a_x = 0$  ;  $a_z = -g$ .

2. L'expression de l'équation horaire  $v_z(t)$  est :

- a)  $v_z(t) = v_0 \cos \alpha$  ;
- b)  $v_z(t) = -gt + v_0 \sin \alpha$  ;
- c)  $v_z(t) = -gt + v_0 \cos \alpha$ .

3. L'expression de l'équation horaire  $x(t)$  est :

- a)  $x(t) = (v_0 \cos \alpha)t$  ;
- b)  $x(t) = (v_0 \sin \alpha)t$  ;
- c)  $x(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + (v_0 \cos \alpha)t$ .



4. L'expression de l'équation horaire  $z(t)$  est :

- a)  $z(t) = \frac{1}{2}gt^2 + (v_0 \sin \alpha)t$  ;
- b)  $z(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + (v_0 \cos \alpha)t$  ;
- c)  $z(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + (v_0 \sin \alpha)t$ .

Recopie, pour chacune des propositions ci-dessus, le numéro suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

B. Dans chacun des cas représentés ci-dessous, une particule chargée pénètre en O entre les armatures d'un condensateur plan où règne un champ électrostatique uniforme  $\vec{E}$ .

Reproduis les schémas et représente qualitativement dans chaque cas :

1. le vecteur champ électrostatique  $\vec{E}$  ;
2. la force électrostatique  $\vec{F}$  qui s'applique sur la particule au point M.

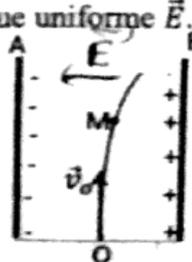


Schéma 1

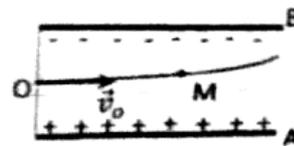


Schéma 2

## EXERCICE 2 (5points)

Au cours d'une séance de Travaux pratiques, le professeur de Physique-Chimie demande à chaque groupe d'élèves de réaliser une série d'expériences afin de déterminer la formule semi-développée et le nom d'un composé organique E. Pour cela, il met à leur disposition un composé organique A de formule brute  $C_xH_yO$  qui contient en masse 62,07% de carbone, 10,34% d'hydrogène et 27,59% d'oxygène.

Expérience 1 : - Avec la 2,4-D.N.P.H, A donne un précipité jaune.  
- Avec le réactif de Tollens, A donne un dépôt gris brillant d'argent métal.

Expérience 2

L'oxydation ménagée du composé A par le permanganate de potassium en milieu acide conduit à un composé organique B.

Expérience 3

En faisant réagir le composé B avec le chlorure de thionyle ( $SOCl_2$ ), on obtient un composé organique C.

Expérience 4

On utilise ensuite une masse  $m = 27,75g$  du composé C. On en fait deux parts.

On fait réagir dans un premier temps une masse  $m_1 = 9,25g$  du composé C sur l'ammoniac ( $NH_3$ ) en excès ; on obtient un composé organique D et un corps gazeux. La deuxième part de C a pour masse  $m_2 = 18,50g$ . On la fait réagir avec le propan-2-ol et on obtient alors le composé organique E.

**Données :** Masses molaires atomiques en g/mol  $M(O) = 16$  ;  $M(H) = 1$  ;  $M(C) = 12$  ;  $M(Cl) = 35,5$  Volume molaire :  $V_m = 22,4$  L/mol. Tu es membre d'un des groupes et tu es désigné(e) comme rapporteur de ton groupe.

1 - Détermination de la formule brute de A :

1.1 - Donne la formule littérale qui permet le calcul de x et de y de A.

1.2 - Montre que la formule brute de A est  $C_3H_6O$ .

1.3 - Ecris les formules semi-développées de tous les isomères possibles de A.

2 - Exploitation des expériences 1 et 2 Donne :

2.1 - la fonction chimique du composé A.

2.2 - la formule semi-développée et le nom du composé A.

2.3 - la formule semi-développée et le nom du composé B.

3 - Exploitation de l'expérience 3

3.1 - Ecris l'équation - bilan de la réaction qui conduit à la formation du composé C.

3.2 - Donne la fonction chimique et le nom du composé C.

4 - Exploitation de l'expérience 4

4.1 - Ecris l'équation - bilan de la réaction qui conduit à la formation du composé D.

4.2 - Donne la fonction chimique et le nom du composé D.

4.3 - Détermine le volume V du gaz qui se dégage.

4.4 - Donne le nom et les caractéristiques de la réaction qui conduit à la formation du composé E.

4.5 - Ecris l'équation - bilan de cette réaction. Nomme le composé E.

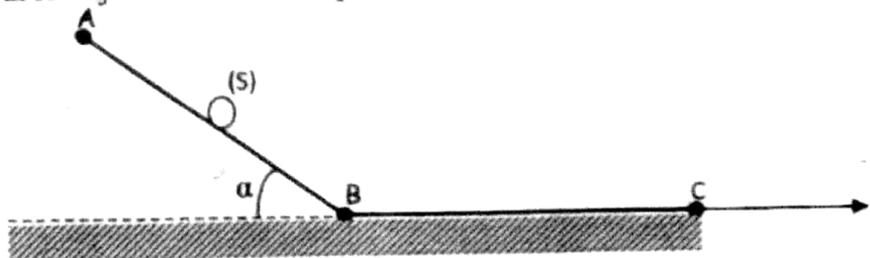
## EXERCICE 3 (5points)

Un solide (S) assimilable à un point matériel de masse m, se déplace sur un tronçon ABC situé dans le plan vertical. La piste comporte deux parties :

✓ Un tronçon rectiligne AB incliné de pente 50% ( $\sin \alpha = 0,5$ ) ;

✓ Un tronçon rectiligne horizontal BC.

Les forces de frottement existent sur tout le trajet ABC et sont équivalentes à une force unique  $\vec{f}$  d'intensité  $f = 1,8N$ .



### I- ETUDE SUR LE TRONCON AB

Le solide (S) est abandonné en A sans vitesse initiale et arrive en B avec une vitesse  $v_B = 6$  m/s.

1- En utilisant le théorème de l'énergie cinétique, exprime la distance AB en fonction de m, g,  $\alpha$ , f et  $v_B$ .

Calcule sa valeur.

2-1- En appliquant le théorème du centre d'inertie, exprime l'accélération  $a_1$  du mouvement de S en fonction de f, m, g et  $\alpha$ .

2-2- Vérifie que la valeur de l'accélération est :  $a_1 = 4,1m/s^2$ . Précise la nature du mouvement.

## II- ETUDE SUR LE TRONCON BC

Le solide (S) aborde la portion BC avec une vitesse  $v_B = 6 \text{ m/s}$ . Le passage du solide au point B ne modifie pas la valeur de sa vitesse. Il s'arrête au point C après un parcours  $BC = d = 20 \text{ m}$ .

2-1- En appliquant le théorème du centre d'inertie au solide (S), calcule l'accélération  $a_2$  de son mouvement. Précise la nature du mouvement.

2-2- Etablis les équations horaires  $x(t)$  et  $v(t)$  du mouvement du solide (S). (On choisira pour *origine des espaces le point B et pour origines des dates l'instant du passage de (S) au point B*).

2-3- Détermine la date à laquelle le solide (S) s'arrête.

3- On lance à partir du point C, un autre solide (S')  $0,5 \text{ seconde}$  après le passage de (S) au point B. (S') se déplace vers B avec une vitesse constante  $v' = -2,5 \text{ m/s}$ .

On prendra les mêmes origines des dates et des espaces qu'à la question 2-1

3-1- Précise la nature du mouvement de (S').

3-2- Montre que l'équation horaire du mouvement de (S') est :  $x'(t) = -2,5t + 21,25$

3-2- Détermine la date à laquelle S et S' se croisent. **Données** :  $g = 10 \text{ m/s}^2$  ;  $m = 2 \text{ kg}$  ;  $\sin \alpha = 0,5$

### EXERCICE 4 (5 points)

On dispose d'un solide de masse  $m$  considéré comme un point matériel G accroché à l'une des extrémités d'un ressort à spires non jointives, de masse négligeable et raideur  $k = 15 \text{ N.m}^{-1}$ . L'autre extrémité du ressort est fixée à un support. Le système {solide + ressort} ainsi constitué est installé par un professeur sur une table à coussin d'air afin de négliger les frottements entre le solide et la table. Le solide peut osciller horizontalement sans frottement le long d'une tige parallèle à l'axe Ox comme l'indique la figure 1. Lorsque le système est au repos, le centre d'inertie G du solide coïncide avec l'origine O du repère  $(O, \vec{i})$  lié à l'axe (Ox).

#### 1. Equation différentielle du mouvement du système et sa solution.

Le professeur écarte le solide de sa position d'équilibre O vers la droite. Il le lâche sans lui communiquer de vitesse initiale à l'instant  $t = 0 \text{ s}$  où G occupe la position  $x_0 = 10 \text{ cm}$ . A un instant  $t \neq 0$ , le solide passe au point d'abscisse  $x$  comme l'indique la figure 1.

1.1 Fais l'inventaire des forces exercées sur le solide. Reproduire la figure 1 et représente, sans échelle, ces forces.

1.2 Donne l'expression vectorielle de la force de rappel du ressort en fonction de  $k$ ,  $x$  et  $\vec{i}$ .

1.3 Etablis, en appliquant le théorème du centre d'inertie, l'équation différentielle du mouvement.

1.4 Vérifie que  $x = X_m \sin(\omega_0 t + \varphi)$  est solution de cette équation différentielle quelles que soient les valeurs des constantes  $X_m$  et  $\varphi$ .

1.5 Détermine numériquement  $X_m$  et  $\varphi$ .

#### 2. Energie mécanique du système {solide + ressort}.

Le système étant en mouvement, l'énergie potentielle de pesanteur du solide sera considérée comme constante et fixée arbitrairement à zéro.

2.1 Donne l'expression de l'énergie mécanique  $E_m$  du système en fonction de  $m$ ,  $k$ ,  $x$  et  $\dot{x}$ .

2.2 Le professeur réalise un enregistrement du mouvement du centre de gravité G du solide à l'aide d'un dispositif électronique. Il obtient la courbe représentant les variations de l'abscisse  $x$  de G en fonction du temps. (Voir figure 2).

2.2.1 Détermine la période  $T_0$  et la pulsation  $\omega_0$  des oscillations.

2.2.2 En déduis la valeur de la masse  $m$  du solide.

2.3 Déduis de la question 2.1 que l'énergie mécanique peut se mettre sous la forme  $\frac{1}{2} k X_m^2$ . Calcule sa valeur.

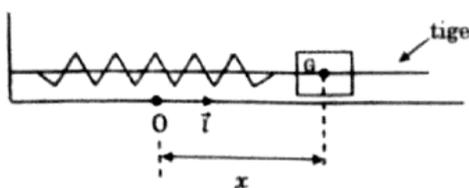


Figure 1

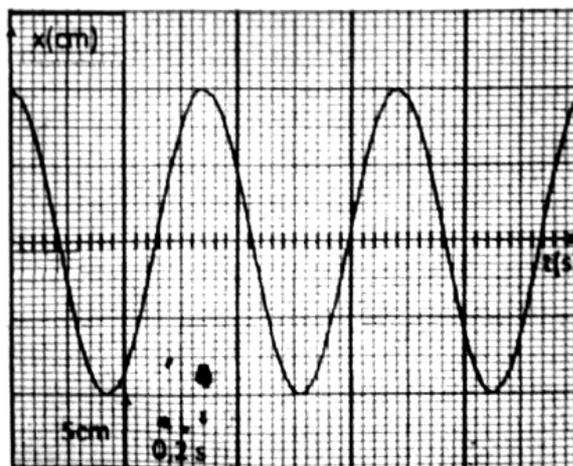


Figure 2