

PARTIEL  
DECEMBRE 2023

Coefficient : 4  
Durée : 3h

## PHYSIQUE - CHIMIE

### SERIE D

*Cette épreuve comporte 5 pages numérotées 1/5, 2/5, 3/5, 4/5 et 5/5  
L'usage de la calculatrice est autorisé*

#### EXERCICE 1 (5points)

#### CHIMIE (3points)

A.

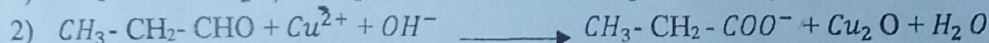
1. L'oxydation ménagée d'un alcool A donne le méthanol.  
A est un alcool de classe :  
a) Tertiaire    b) secondaire    c) primaire
2. Le test à la 2,4-DNPH permet de caractériser certains composés organiques. Ces composés organiques sont appelés :  
a) les alcools    b) les acides carboxyliques    c) les composés carbonylés.
3. Un alcool saturé primaire contient en masse 26,7% d'oxygène. Le nom de cet alcool est :  
a) 2-méthylpropan-1-ol    b) propan-1-ol    c) propan-2-ol
4. Une oxydation ménagée est une oxydation au cours de laquelle :  
a) La chaîne carbonée est détruite    b) les carbones sont conservés    c) la chaîne carbonée se conserve.

Recopie le numéro de chaque proposition suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

- B. Reproduis le tableau ci-dessous excepté la colonne quatre et complète-le en précisant le nom et les conditions expérimentales de la réaction chimique.

N°	Nom de la réaction chimique avec l'éthanol	Conditions expérimentales	Produits de la réaction
1			$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
2			$\text{H}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{-CHO}$

C. Recopie et équilibre chaque équation-bilan ci-dessous :



#### PHYSIQUE (2points)

A.

Énonce :

- 1- Le théorème du centre d'inertie ;
- 2- Le théorème de l'énergie cinétique.

B.

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 l'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)  $x(t) = (v_0 \sin \alpha) t ;$

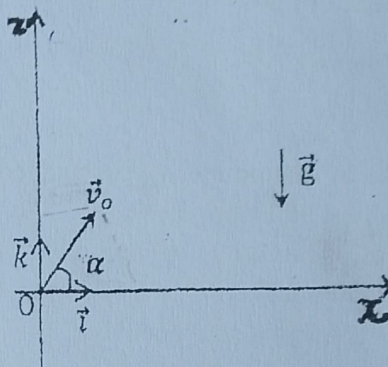
c)  $x(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + (v_0 \cos \alpha) t .$

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

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.

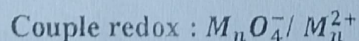
### EXERCICE 2 (5points)

Au cours d'une séance de travaux pratiques, un professeur de physique-chimie soumet à ses élèves en classe de terminale D l'exercice suivant :

L'hydratation d'un alcène ramifié **B** en présence d'acide sulfurique ( $H_2SO_4$ ) donne deux produits isomères **A** et **E** dont l'un est majoritaire. L'analyse élémentaire des produits **A** et **E** montre qu'ils contiennent, en masse 13,64% d'hydrogène. L'oxydation ménagée de **A** ne donne aucune réaction avec les oxydants usuels. Le composé **E** par contre, réagit avec le permanganate de potassium en milieu acide. Le composé **C** résultant de cette réaction d'oxydation donne un précipité jaune-orangé avec la 2,4-DNPH et est sans réaction sur le réactif de Schiff.

Le professeur demande à ses élèves d'écrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydation ménagée du composé **E** par le permanganate de potassium en milieu acide.

On donne :  $M_C = 12 \text{ g. mol}^{-1}$ ,  $M_H = 1 \text{ g. mol}^{-1}$ ;  $M_O = 16 \text{ g. mol}^{-1}$ ;



Tu es élève dans cette classe et tu es désigné (e) pour proposer tes solutions.

1. Donne :

1.1) La fonction chimique des composés **A** et **E**,

1.2) L'expression de la masse molaire moléculaire commune **M** de **A** et **E** en fonction de **n**, le nombre d'atomes de carbone qu'ils contiennent.

2. Montre que **A** et **E** ont pour formule brute  $C_5H_{12}O$ .

3. Ecris :

3.1) La formule semi-développée et le nom des composés A, E et B.

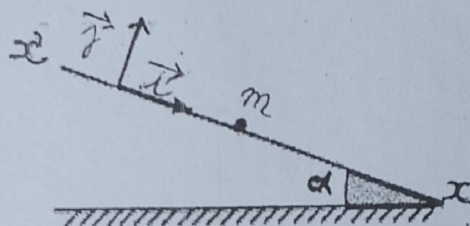
3.2) La fonction chimique, la formule semi-développée et le nom du composé C.

3.3) L'équation-bilan de la réaction d'oxydation ménagée du composé E par le permanganate de potassium en milieu acide.

### EXERCICE 3 (5points)

Lors d'un test de sélection organisé par le conseil d'enseignement de physique-chimie du collège les Grâces d'Abobo, l'un des exercices proposés aux candidats porte sur l'étude du mouvement d'un mobile de masse  $m$ , assimilable à un point matériel.

Ce mobile est lâché sans vitesse initiale sur une table inclinée d'un angle  $\alpha$  par rapport à l'horizontale (voir figure).



Un relevé des distances parcourues par le centre d'inertie du mobile au cours du temps à partir de l'instant initial  $t = 0s$ , a donné le tableau suivant :

$t$ (s)	0,00	0,12	0,18	0,24	0,30	0,36	0,42
$d$ ( $10^{-2}$ m)	0,0	1,1	2,5	4,4	6,9	10,0	13,6
$t^2$ ( $10^{-2}$ s <sup>2</sup> )	0,00	1,4	3,2	5,8	9,0	13,0	17,6

On suppose que le mobile est soumis au cours du mouvement à une force de frottement  $\vec{f}$  opposée à sa vitesse. Le but de cet exercice est de déterminer la valeur de la force de frottement qui agit sur le mobile.

On donne :  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$  ;  $\alpha = 30^\circ$  ;  $m = 0,5 \text{ kg}$  ;

Echelles : abscisses : 1cm pour  $10^{-2} \cdot \text{s}^2$

Ordonnées : 1cm pour  $10^{-2} \text{ m}$

Tu fais partie des candidats soumis à ce test.

#### 1. Etude du mouvement du mobile sur le plan incliné

1.1) Fais le bilan des forces agissant sur le mobile et représente-les.

1.2) Exprime la valeur  $f$  de la force de frottement  $\vec{f}$  en fonction de  $g$ ,  $m$ ,  $\alpha$  et  $a$ .

#### 2. Exploitation des résultats

2.1) Représente sur un papier millimétré le graphique  $d = f(t^2)$ .

2.2) Détermine la pente  $k$  du graphe.

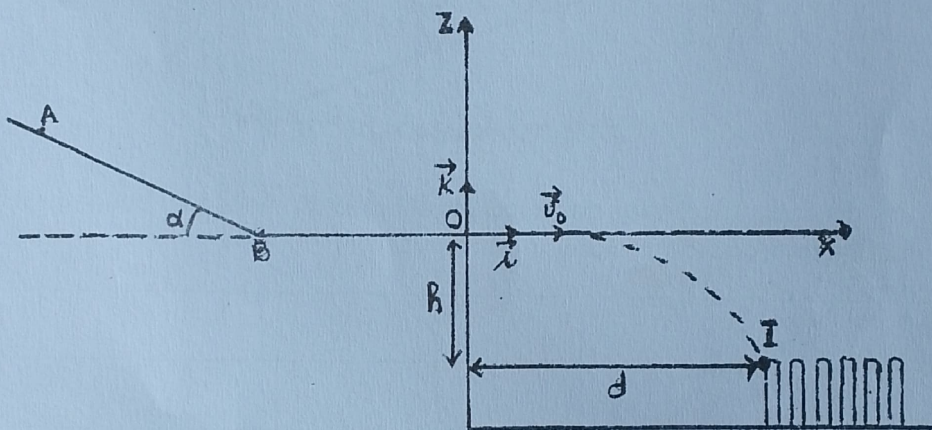
2.3) Dédus la valeur de l'accélération du mouvement du mobile sachant que l'équation horaire du mouvement est de la forme  $d = \frac{1}{2} at^2$ .

3. Calcule la valeur de la force de frottement qui agit sur le mobile en te servant des questions 1.2) et 2.3) précédentes.

#### EXERCICE 4 (5points)

Un jeu d'enfant consiste à faire tomber les « dominos » les uns après les autres.

On prépare le départ d'une bille pour un « domino-cascade ». La bille de masse  $m$  est lâchée sans vitesse initiale d'un point  $A$  situé en haut d'un plan incliné d'un angle  $\alpha$  très rugueux, sur lequel la bille glisse avec frottement. Ensuite, elle glisse entre  $B$  et  $O$  : sur cette portion on considèrera que les forces de frottement n'ont pas changé. Enfin elle doit quitter le plan  $BO$  pour atterrir sur le premier domino au point  $I$  ; ce qui déclenche la chute en cascade des dominos les uns après les autres (voir figure ci-dessous).



$I$  est situé à une distance  $d$  du point  $O$  et à une hauteur  $h$  en dessous de  $O$ .

Les forces de frottement sur tout le parcours  $OA$  sont équivalentes à une force unique, parallèle au déplacement et de valeur  $f = \frac{P}{5}$  ; où  $P$  représente le poids de la bille.

Si la bille atteint le point  $I$  avec une vitesse  $v_I > 2,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , alors le lancer est un « bon lancer ».

On donne :  $\alpha = 40^\circ$  ;  $d = 40 \text{ cm}$  ;  $h = 20 \text{ cm}$  ;  $g = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$  ;  $BO = L = 2,10 \text{ m}$ .

Ton camarade, élève en classe de terminale D après avoir assisté à ce jeu, te sollicite pour l'aider à répondre aux consignes suivantes :

#### 1. Mouvement de la bille entre A et B

1.1) Fais l'inventaire des forces qui s'exercent sur la bille entre  $A$  et  $B$  puis représente-les.

1.2) Etablis l'expression de l'accélération  $a_1$  de la bille en fonction de  $\alpha$  et  $g$  puis calcul sa valeur.

#### 2. Mouvement sur le tronçon BO

2.1) Etablis l'expression de l'accélération  $a_2$  de la bille en fonction de  $g$  puis calcul sa valeur.

2.2) Etablis l'expression de la vitesse  $v_B$  en fonction de  $g$ ,  $L$  et  $v_0$  (vitesse de la bille en  $O$ ).

### 3. Mouvement de la bille après O

- 3.1) Détermine, dans le repère  $(o, \vec{i}, \vec{k})$ , les équations horaires  $x(t)$  et  $z(t)$  du mouvement de la bille.
- 3.2) Déduis l'équation cartésienne de sa trajectoire en exprimant  $z(x)$  en fonction de  $v_0$ ,  $x$  et  $g$ .
- 3.3) Détermine l'expression de la vitesse  $v_0$  en fonction de  $g$ ,  $h$  et  $d$  pour que la bille touche le premier domino au point I
- 3.4) Fais le calcul numérique des vitesses respectives  $v_0$  et  $v_B$ .
- 3.5) Montre que le lancer est un « *bon lancer* ».