

Yaoundé, le 13 août 2020

# CYCLE INGENIEUR EN AGRO- INDUSTRIE, GEOLOGIE & ENVIRONNEMENT

CONCOURS D'ADMISSION

SERIE C, D, E, F, TI, et GCE/AL

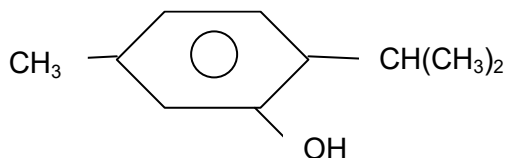
EPREUVE DE PHYSIQUE / CHIMIE

DUREE : 2 HEURES

## CHIMIE / 10 POINTS

### EXERCICE 1 : Chimie organique (4 points)

Le menthol, principal constituant de l'arôme de menthe a pour forme :



- 1- Quel est le nom systématique du menthol ? 0,5 pt
- 2- Quel est le produit d'oxydation du menthol (nom systématique et formule) ? 0,5 pt
- Écrire l'équation de la réaction de l'ion permanganate en milieu acide sur le menthol. 1pt
- Le produit donne – t – il un test positif avec le réactif de Schiff ? 0,5 pt
- A quelle famille chimique appartient ce produit d'oxydation du menthol ? 0,5 pt
- 3- A partir de 90 g de menthol, on a obtenu par action de l'ion permanganate 75 g de produit. Quel est le rendement de la réaction ? 1pt

## Exercice 2 : Chimie inorganique. (4 points)

On se propose de fabriquer un **engrais** solide portant comme indications :

**10 – 8 – 17** à partir d'un mélange de trois engrais simple suivants :

- L'urée U :  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
- Le superphosphate (SSP) :  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- Le chlorure de potassium KCl

1- Préciser sous quelles formes se présentent les éléments N, P et K dans cet engrais. **1,5 pt**

2- Déterminer les pourcentages massiques en azote, en phosphore et en potassium de cet engrais. En déduire les pourcentages massiques en d'anhydride phosphorique  $\text{P}_2\text{O}_5$  pour le superphosphate et d'oxyde de potassium  $\text{K}_2\text{O}$  pour le chlorure de potassium. **1,5 pt**

3- Calculer la masse de chacun des engrais (U, SSP et KCl) par tonne d'engrais. **1 pt**

10 – 8 – 17

On donne :

L'urée $M=60 \text{ g.mol}^{-1}$	$\text{CaSO}_4$ : $M=136 \text{ g.mol}^{-1}$	$\text{P}_2\text{O}_5$ : $M=142 \text{ g.mol}^{-1}$
$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ , $\text{H}_2\text{O}$ $M=252 \text{ g.mol}^{-1}$	KCl : $M=74 \text{ g.mol}^{-1}$	$\text{K}_2\text{O}$ : $M=94 \text{ g.mol}^{-1}$
P : $M=31 \text{ g.mol}^{-1}$	N : $M=14 \text{ g.mol}^{-1}$	K : $M=39 \text{ g.mol}^{-1}$

## Exercice 3 : Chimie des solutions (2 points)

On dispose des solutions aqueuses suivantes ;

- $S_1$  une solution de chlorure de sodium de concentration molaire  $C_1 = 5 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$
- $S_2$  une solution d'hydroxyde de calcium  $C_2 = 8 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ ,
- $S_3$  une solution d'acide chlorhydrique de concentration  $C_3 = 1 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$

1. Calculer le pH de chacune de ces solutions. **1,5 pt**

2. Comment s'écrit le physique d'une solution tampon ? **0,5 pt**

# PHYSIQUE / 10 POINTS

## EXERCICE 1 (5 points)

Un lanceur de poids lance une masse de 7,3 kg avec une vitesse initiale  $V = 14 \text{ m.s}^{-1}$  faisant un angle de  $54^\circ$  avec l'horizontale. Au moment où la masse quitte la main du lanceur, son centre d'inertie se situe à une hauteur  $h = 2,3 \text{ m}$  du sol. On prendra pour valeur de l'accélération de la pesanteur  $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$ .

1. Faire le bilan des forces appliquées à la masse lorsqu'elle a quitté la main du lanceur. On fera un schéma, on négligera la résistance de l'air ainsi que la poussée d'Archimède qui lui est due. **0,5 pt**

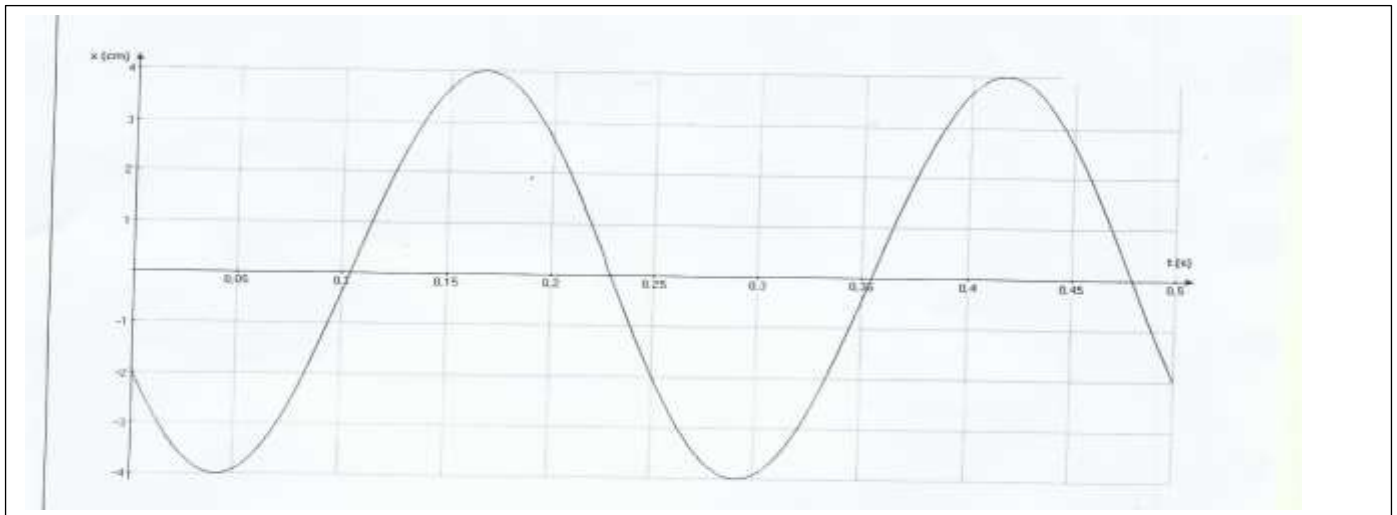
2. Établir l'équation de la trajectoire du centre d'inertie de la masse. **1,5 pt**

3. A quelle distance de son point de lancement, mesurée dans le plan horizontal qui passe par ce point retombe-t-elle ? **0,5 pt**

4. Quelle est, au moment où la masse quitte la main, du lanceur, son énergie cinétique ? **0,25 pt**
5. Quelle est son énergie potentielle, relativement au niveau du sol ? **0,25 pt**
6. En appliquant la conservation de l'énergie mécanique (on néglige la résistance de l'air), Exprimer, puis calculer la valeur numérique de la vitesse du centre d'inertie de la masse au moment de l'impact sur le sol. **1 pt**
7. Faire un schéma représentant l'allure de la courbe représentative des variations du module de la vitesse de la masse en fonction du temps. On donnera en particulier les coordonnées de l'extremum. **1 pt**

### EXERCICE 2 (5 points)

Un mobile ponctuel M se déplace sur un axe horizontal ( $x'Ox$ ) d'origine O. La loi horaire de son mouvement  $x(t) = X_m \cos(\omega t + \rho)$  est donnée par le graphe ci-contre.



- 1- Quelle est la nature du mouvement ? **0,5pt**
- 2- Déterminer l'amplitude  $X_m$ , la période  $T$ , la Pulsation  $\omega$  et la phase initiale  $\rho$  du mouvement. **1pt**
- 3- Combien de temps met le mobile pour parcourir le segment délimité par  $X_m$  et  $-X_m$  ? **0,5pt**
- 4- Établir l'équation horaire du mouvement. **1pt**
- 5- A quelle instant le mobile passe-t-il pour la première fois (après la date  $t = 0$ ) au point d'abscisse  $x = 2$  cm en allant dans le sens positif ? **0,5pt**  
 - Calculer la vitesse et l'accélération du mobile à cet instant. **0,5pt + 0,5pt**  
 Le mouvement à cet instant est-il accéléré ou retardé ? **0,5 pt**

Fin de l'épreuve