

**BACCALAUREAT**  
**SESSION 2007**

**Coefficient : 4**  
**Durée : 3 h**

**SCIENCES PHYSIQUES**

**SÉRIE : D**

*Cette épreuve comporte quatre (04) pages numérotées 1/4, 2/4, 3/4 et 4/4.  
Chaque candidat recevra deux (02) feuilles de papier millimétré.  
Toute calculatrice est autorisée.*

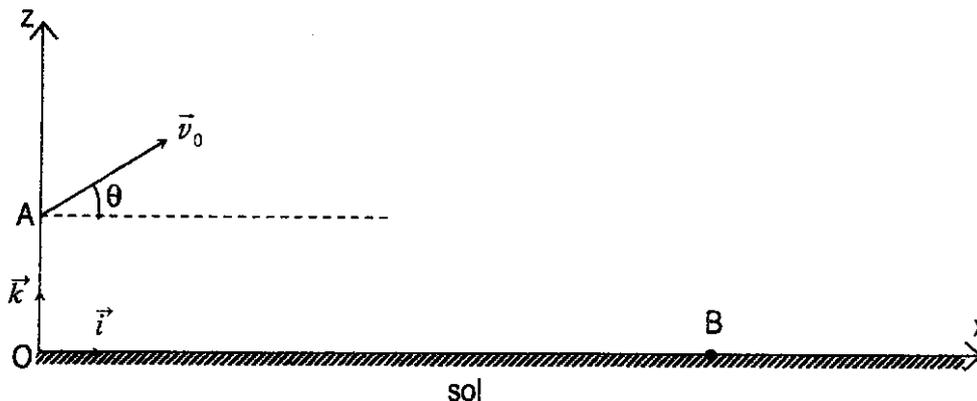
**EXERCICE N°1**      **Le lancer du poids**

Au cours d'une séance d'Éducation Physique et Sportive (EPS), Yao est choisi comme premier lanceur. Il soulève le « poids » de masse  $m = 5,00$  kg, de centre d'inertie  $G$  et le lance dans l'espace de réception. Lorsque l'objet quitte sa main :

- le centre d'inertie  $G$  se trouve au point  $A$  tel que  $OA = h = 1,70$  m ;
- le vecteur vitesse  $\vec{v}_0$  fait un angle  $\theta$  avec le plan horizontal.

Lorsque le « poids » arrive au sol,  $G$  coïncide avec le point  $B$ .

On prendra  $t = 0$  l'instant où le « poids » quitte la main au point  $A$ .



On négligera l'action de l'air et on prendra  $g = 9,80$  m.s<sup>-2</sup>.

1. Établir les équations horaires du mouvement de  $G$  dans le repère  $(O, \vec{i}, \vec{k})$ , puis l'équation cartésienne de la trajectoire.
2. Donner la nature de la trajectoire et la tracer qualitativement.

Yao effectue trois essais et on retient la meilleure performance.

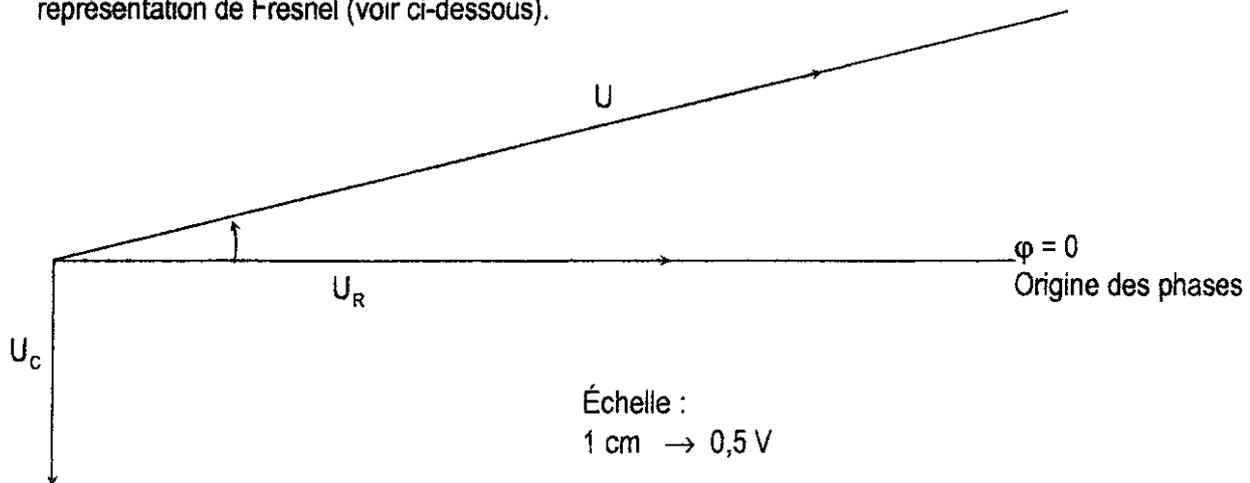
3. Premier essai :  $\theta = 30^\circ$ ,  $OB = X_1 = 8,74$  m.
  - 3.1 Déterminer l'expression de :
    - 3.1.1 la vitesse  $v_0$  en fonction de  $g$ ,  $\theta$ ,  $X_1$  et  $h$ .
    - 3.1.2 la hauteur maximale  $H_{\max}$ , par rapport au sol atteinte par le « poids ».
  - 3.2 Calculer la valeur numérique de  $v_0$  et de  $H_{\max}$ .

4. Deuxième essai :  $\theta = 45^\circ$ ,  $v_0$  a la même valeur qu'au premier lancer et  $OB = X_2$ .  
Déterminer  $X_2$ . Comparer  $X_1$  et  $X_2$ .
5. Troisième essai :  $\theta = 60^\circ$ ,  $v_0 = 8,60 \text{ m.s}^{-1}$  et  $OB = X_3$ .
  - 5.1 Déterminer  $X_3$ .
  - 5.2 Comparer  $X_2$  et  $X_3$ .
6.
  - 6.1 Quel le meilleur essai ?
  - 6.2 Pour une vitesse initiale donnée, comment doit-on lancer le « poids » pour obtenir la meilleure performance ?

## EXERCICE N°2

Au cours d'une séance de T.P., les élèves de Terminale scientifique doivent faire l'étude d'un dipôle RLC série. Le laboratoire du lycée dispose d'un conducteur ohmique de résistance  $R$ , d'une bobine d'inductance  $L$  et de résistance  $r$  et d'un condensateur de capacité  $C$ . Pour déterminer les caractéristiques de ces dipôles, ils réalisent une série d'expériences.

1. Une tension constante  $U = 5\text{V}$  est appliquée aux bornes du conducteur ohmique et l'intensité du courant mesurée vaut  $I_1 = 125 \text{ mA}$ .  
La même tension est ensuite appliquée aux bornes de l'ensemble {conducteur ohmique + bobine}. L'intensité du courant vaut alors  $I_2 = 100 \text{ mA}$ .  
Calculer les valeurs de  $R$  et  $r$ .
2. Un générateur de tension sinusoïdale et de fréquence  $N$  variable est maintenant branché aux bornes de l'ensemble {conducteur ohmique + bobine + condensateur } en série. La tension efficace est maintenue constante et égale à  $U = 5\text{V}$ .  
Pour la suite, on prendra  $R = 40 \Omega$  et  $r = 10 \Omega$  (valeurs fournies par le Professeur).  
La valeur de la fréquence étant fixée à  $N = 50 \text{ Hz}$ , les mesures des tensions  $U$ ,  $U_R$  et  $U_C$  ont permis de faire la représentation de Fresnel (voir ci-dessous).



- 2.1 Dédire de la figure les valeurs des tensions  $U_R$  et  $U_C$ .
- 2.2 Reproduire la figure et la compléter par la construction de Fresnel de la tension  $U_B$  aux bornes de la bobine.
- 2.3 En déduire la valeur de  $U_B$ .
- 2.4 Déterminer la phase  $\varphi_{U_B/i}$  de la tension  $u_B$  par rapport à l'intensité  $i$ .
- 2.5 Calculer la valeur efficace  $I$  de l'intensité du courant puis les valeurs de  $L$  et  $C$ .

3. Calculer la valeur de la fréquence pour que l'impédance soit égale à la résistance totale du circuit.  
Comment appelle-t-on cet état ?

### EXERCICE N°3

Votre professeur de Sciences Physiques vous propose de faire l'étude d'un produit commercial qui, selon le fabricant, contient essentiellement de l'ammoniac.

1. Il prélève 10 mL de ce produit de concentration inconnue  $C_B$  qu'il dose par pHmétrie avec une solution d'acide chlorhydrique  $10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ . Les mesures sont consignées dans le tableau ci-dessous.

|                  |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------------------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $V_A(\text{mL})$ | 0    | 1    | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 7,5 | 8   | 8,5 | 9,5 | 10  | 13  | 16  | 18  |
| pH               | 11,0 | 10,0 | 9,7 | 9,4 | 9,2 | 9,0 | 8,7 | 8,4 | 8,0 | 5,3 | 2,5 | 2,1 | 2,0 | 1,7 | 1,5 | 1,4 |

- 1.1 Faire un schéma annoté du dispositif expérimental.
- 1.2 Tracer la courbe  $\text{pH} = f(V_A)$   
Échelle : 1 cm  $\leftrightarrow$  1 mL ; 1,5 cm  $\leftrightarrow$  1 unité de pH
- 1.3 À partir de la courbe, montrer que l'ammoniac est une base faible.
2. Exploitation de la courbe  $\text{pH} = f(V_A)$ .
- 2.1 Déterminer le point d'équivalence E.
- 2.2 En déduire la valeur de la concentration molaire volumique de l'ammoniac  $C_B$ .
- 2.3 Déterminer la demi-équivalence et le pKa du couple  $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ .
- 2.4 Quelle est la nature du mélange à l'équivalence ? Justifier.
3. Calculer la concentration massique volumique en ammoniac en g/L en vue d'étiqueter le produit.  
 $M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M_N = 14 \text{ g.mol}^{-1}$ .

### EXERCICE N°4

Les parties I et II sont indépendantes.

#### I. Détermination de la formule brute.

Un composé organique A de formule brute  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}$  contient 64,86 % en masse de carbone.

1. Déterminer sa formule brute, sachant que  $M_A = 74 \text{ g.mol}^{-1}$ .
2. Écrire toutes les formules semi-développées possibles sachant que A est un alcool. Nommer chaque isomère et préciser sa classe.  
 $M_C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M_O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$

II . L'oxydation ménagée d'un composé A' de formule brute  $C_4H_{10}O$  par une solution de dichromate de potassium acidifiée, conduit à un composé organique B à chaîne ramifiée et de formule brute  $C_4H_8O$ .

1.Écrire la formule semi-développée de B et le nommer.

2.Écrire la formule semi-développée de A'.

3.L'oxydation ménagée de B' donne un composé organique C. On fait réagir C avec du chlorure de thionyle, on obtient un composé organique D.

Écrire les formules semi-développées et les noms des composés organiques C et D.

4.On fait réagir de l'éthanol sur C.

4.1 Nommer cette réaction et préciser ses caractéristiques.

4.2 Écrire l'équation-bilan de cette réaction et nommer le composé organique E.

4.3 À quelle famille appartient E ? Préciser son groupe fonctionnel ou groupe caractéristique.