

BACCALAUREAT SESSION 2007

SCIENCES PHYSIQUES

SÉRIE : D

EXERCICE N°1 Le lancer de poids

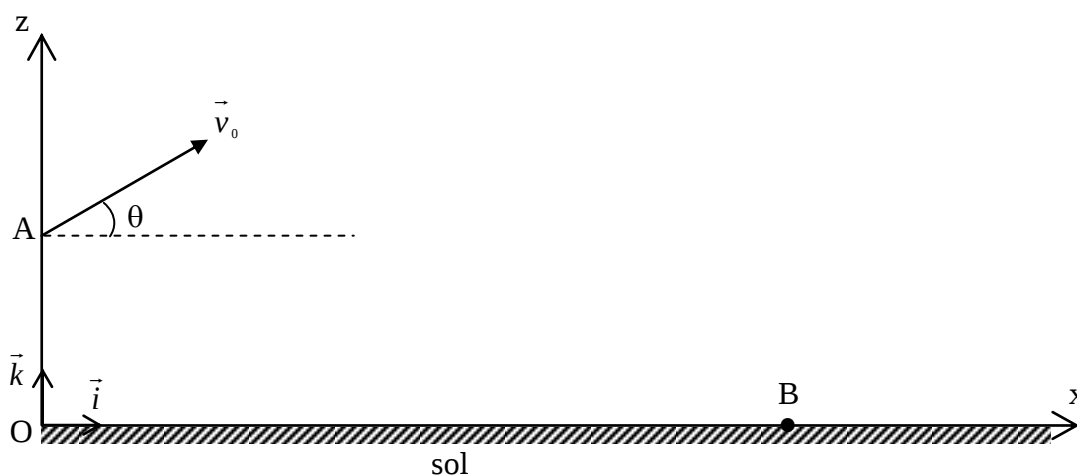
Au cours d'une séance d'Éducation Physique et Sportive (EPS), Yao est choisi comme premier lanceur. Il soulève le « poids » de masse $m = 5,00 \text{ kg}$, de centre d'inertie G et le lance dans l'espace de réception.

Lorsque l'objet quitte sa main :

- le centre d'inertie G se trouve au point A tel que $OA = h = 1,70 \text{ m}$;
- le vecteur vitesse $\vec{v}_0$ fait un angle θ 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 en prendra $g = 9,80 \text{ m.s}^{-2}$.

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 performance.

3. Premier essai : $\theta = 30^\circ$, $OB = X_1 = 8,74 \text{ m}$.

3.1 Déterminer l'expression de :

3.1.1 la vitesse v_0 en fonction de g , θ , 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 .

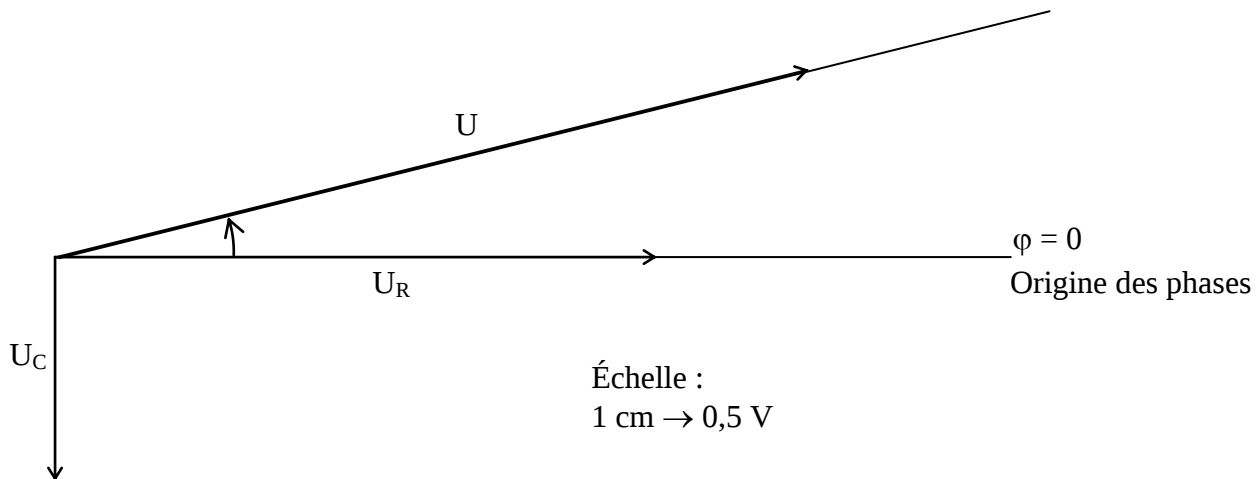
5.2 Comparer X_2 et X_3 .

- 6.
- 6.1 Quel est 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'expérience.

- 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 .
- 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).



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

- 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 cosignées 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 pK_a 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.

- Détermination sa formule brute, sachant que $M_A = 74 \text{ g.mol}^{-1}$.
 - 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 $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ par une solution de dichromate de potassium acidifiée, conduit à un composé organique B à chaîne ramifiée et de formule brute $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$.
- Écrire la formule semi-développée de B et le nommer.
 - Écrire la formule semi-développée de A'.
 - 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.
 - 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.