



ÉPREUVE DE PHYSIQUE

Mini-Session n° 5

A- EVALUATION DES SAVOIRS ET SAVOIRS-FAIRE / 8 points

Exercice 1 Evaluation des savoirs / 4 points

1. Donner le symbole normalisé d'un condensateur 0,5pt
2. Donner l'expression de l'énergie emmagasinée dans un condensateur en fonction de la tension U qui règne entre ses bornes et de sa capacité 0,5pt
3. Donner l'unité de chaque quantité intervenant dans l'expression précédente 0,75pt
4. Énoncer la deuxième loi de Newton 0,75pt
5. Définir : champ magnétique 0,5pt
6. Répondre par « VRAI » ou « FAUX » 0,25x4=1pt
 - a. Un champ magnétique est dit uniforme si et seulement si son intensité est constante
 - b. Le voltmètre mesure la tension maximale d'une tension sinusoïdale
 - c. La force de Lorentz est nulle lorsque le vecteur vitesse de la particule est parallèle au vecteur champ magnétique
 - d. L'énergie d'un système pseudo isolé se conserve

Exercice 2 Utilisation directe des savoirs / 4 points

1. Dans la molécule de dihydrogène, les protons constituant les noyaux de deux atomes d'hydrogène sont à une distance $d = 74,1 \times 10^{-12}$ m. Calculer la valeur commune F_e des forces électrostatiques s'exerçant entre les deux charges. On donne la charge d'un proton $q = e = 1,6 \times 10^{-19}$ C et $k = 9 \times 10^9$ N.m².C². 0,5pt
2. On considère deux sphères A et B. L'une de platine de masse $m_A = 50$ g, l'autre de plomb de masse $m_B = 30$ kg. La distance entre les centres des sphères est $d = 15$ cm. Calculer la valeur de la force de gravitation qui s'exerce sur chaque sphère. On donne la constante de gravitation universelle $G = 6,67 \times 10^{-11}$ N.m².kg². 0,5pt
3. Un électron pénètre à l'instant $t = 0$ s dans un champ magnétique uniforme de valeur $B = 0,1$ T avec une vitesse de valeur $V_0 = 1,0 \times 10^7$ m/s. Calculer la force de Lorentz qui s'exerce à cet instant sur la particule dans le cas où \vec{B} et \vec{V}_0 sont parallèles. 0,5pt
4. Une portion de conducteur de longueur $\ell = 15$ cm est parcouru par un courant d'intensité $I = 4,5$ A et est placée dans un champ magnétique uniforme de valeur $B = 0,72$ T. Calculer l'intensité de la force de Laplace qui s'exerce sur ce conducteur dans le cas où les vecteurs \vec{B} et \vec{l} sont orthogonaux 0,5pt
5. Calculer l'énergie emmagasinée dans un condensateur, à la fin de la charge, si sa capacité est $C = 470 \times 10^{-6}$ F et chargé sous une tension de 24V 0,5pt
6. Calculer la période d'un pendule simple de longueur $\ell = 1$ m, dans un milieu où l'intensité du champ de pesanteur vaut $g = 10$ N/kg 0,5pt
7. Pour la question précédente, en déduire la pulsation de ce pendule simple, ainsi que sa fréquence 0,5x2=1pt

Exercice 3 Application des savoirs /4 points

Partie A : Analyse d'un système oscillant

La figure 1 ci – contre est l'écran d'un oscilloscope bicourbe sur lequel, on observe deux oscillogrammes 1 et 2 avec les réglages suivants :

Sensibilité verticale : 2 V/div. ; Vitesse de balayage : 4 ms/div.

À partir des oscillogrammes, déterminer :

- 1.1. Les amplitudes a_1 et a_2 de chaque signal. 0,25x2=0,5pt
- 1.2. Lequel de ces deux signaux, est en retard de phase sur l'autre ? 0,25pt
- 1.3. Déterminer le déphasage $\Delta\varphi$ entre les deux signaux. 0,5pt
- 1.4. Déterminer la période ainsi que la pulsation de chaque de chaque signal 0,25x2=0,5pt
- 1.5. Retrouver l'équation horaire du signal 1. (on utilisera la forme en sinus) 0,75pt
- 1.6. En déduire l'équation horaire du signal 2 0,5pt

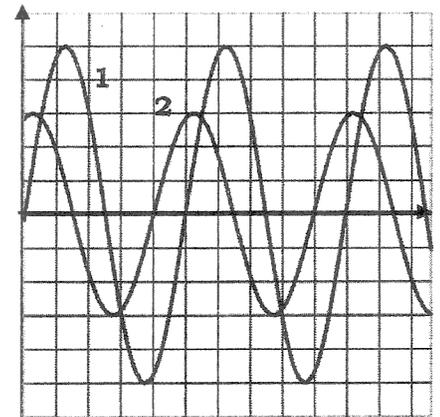


Figure 1

Partie B : Oscillateurs électriques

On associe en série, une bobine purement inductive (résistance de la bobine est nulle) d'inductance L , un conducteur ohmique de résistance R et un condensateur de capacité C . L'ensemble est connecté aux bornes d'un générateur de basses fréquences et délivrant une tension sinusoïdale de pulsation $\omega = 100\pi \text{ Hz}$.

On donne : $C = 10^{-6} \text{ F}$; $L = 10^{-2} \text{ H}$; $R = 50 \Omega$

- 2.1. Déterminer l'impédance Z du circuit 0,5pt
- 2.2. Calculer le déphasage entre la tension et l'intensité 0,5pt

C- EVALUATION DES COMPETENCES / 8 points

Exercice 4 : Mouvement d'un projectile dans un champ de pesanteur / 4 points

Lors des épreuves d'EPS comptant pour l'examen Baccalauréat, le candidat HAMAN à l'atelier du « lancer du poids », effectue un jet en propulsant une sphère avec une vitesse initiale $V_0 = 8 \text{ m/s}$ faisant un angle $\alpha = 35^\circ$ avec l'horizontale. Au moment où la sphère quitte sa main, son centre d'inertie G se trouve en un point A situé à une hauteur $h = 1,80 \text{ m}$ du sol (voir figure 1). Pour prétendre à une note de 17/20, le candidat doit effectuer un jet d'une distance $D = 7,0 \text{ m}$

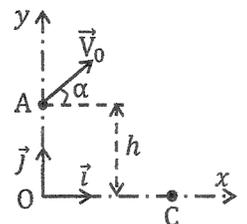


Figure 1

Avant de se présenter à l'atelier de lancer de poids, HAMAN dit à son ami ACHET : « j'aurai au moins 17/20 au lancer de poids »

Dans tout le problème, on assimilera la sphère à un solide ponctuel, on négligera la résistance de l'air et on prendra $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Tâche : prononcez-vous sur l'affirmation d'HAMAN

Exercice 5 : Exploitation des résultats expérimentaux / 4 points

Pour déterminer expérimentalement la valeur de l'intensité g de la pesanteur en un lieu donné, on étudie les oscillations d'un pendule simple. Pour chaque longueur ℓ du fil du pendule, on mesure à l'aide d'un chronomètre la durée t de 10 oscillations. On obtient le tableau suivant :

ℓ (m)	0,4	1	1,2	1,8	2
t (s)	12,7	20	22	27	28,4

Tâche : Déterminer l'intensité de la pesanteur en ce lieu

Consigne : On construira le graphe $T_0^2 = f(\ell)$ sur le papier millimétré de l'annexe que l'on remettra avec la copie

Échelle de représentation : Abscisses : 5 cm pour 1 m ; Ordonnées : 2 cm pour 1 s².