

LYCEE MIXTE ET MODERNE DE MVENGUE					
Evaluation	<i>Bac blanc</i>	Classe	<i>Terminale</i>	Session	2017
		Série	<i>D</i>		
Epreuve de	<i>PHYSIQUE</i>	Coef	<i>2</i>	Durée	<i>3h</i>

**Exercice 1 : Mouvements dans les champs de forces et leurs applications**

/7pts

**Partie A : Mouvement dans le champ de pesanteur**

/2pts

Une fusée de masse  $m_0 = 100$  tonnes est destinée à placer un satellite en orbite autour de la terre.

1. Calculer l'accélération de la fusée lorsqu'elle quitte le sol sachant que les moteurs exercent une force verticale d'intensité  $F = 2 \times 10^6$  N. On néglige les forces de frottement au niveau du sol. On prendra  $g_0 = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ .

0.5pt

2. Le satellite de masse  $m$  a une orbite circulaire de rayon  $r$  dans le plan équatorial terrestre à l'altitude  $Z = 3600 \text{ km}$ . On considère que la terre est une sphère de rayon  $R$ , pour laquelle la répartition de la masse possède la symétrie sphérique.

2.1. Calculer la valeur de l'intensité  $g$  du champ de pesanteur à l'altitude  $Z$  en fonction de  $g_0$ ,  $R$  et  $r$ .  
Application numérique :  $R = 6400 \text{ km}$

0.5pt

2.2. En précisant le référentiel choisi, calculer la vitesse du satellite et sa période de révolution.

1pt

**Partie B : Mouvement dans le champ magnétique.**

/2.5pts

Une roue de Barlow de  $10 \text{ cm}$  de rayon a sa moitié inférieure plongée dans un champ magnétique d'intensité  $B = 5 \times 10^{-4} \text{ T}$ , perpendiculaire à son plan. L'intensité du courant est de  $25 \text{ A}$ .

1. Déterminer les caractéristiques de la forme magnétique  $F$  qui s'exerce sur un rayon vertical en précisant le sens sur un schéma.

1pt

2. Calculer l'intensité de la force à appliquer à l'extrémité d'un rayon horizontal pour empêcher la roue de tourner.

0.5pt

3. Cette roue fait 2 tours par seconde. Calculer la puissance du moteur ainsi obtenu.

1pt

**Partie C : Mouvement dans un champ électrique uniforme.**

/2.5pts

Entre deux plaques verticales distantes de  $10 \text{ cm}$  et entre lesquels est maintenue une différence de potentiel  $U = 600 \text{ V}$ , on introduit la boule d'un petit pendule électrostatique chargé négativement. Le fil de suspension de la boule fait alors un angle  $\alpha$  avec la verticale comme l'indique la figure ci-contre.

1. Compléter la figure reprise sur votre feuille en y indiquant :

a) Le signe de la charge de chacune des plaques

0.25pt

b) Quelques lignes de champ électrostatique entre les deux plaques.

0.25pt

c) Les forces qui s'exercent sur la boule du pendule.

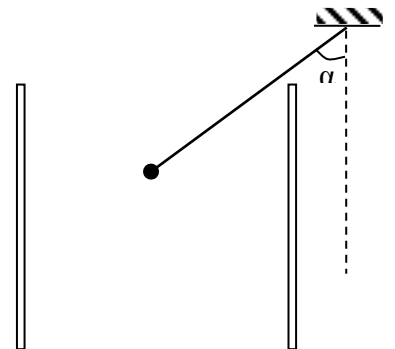
0.25pt

2. Quelles sont les caractéristiques du vecteur-champ électrique entre les deux plaques (direction, sens et intensité).

1pt

3. La charge de la boule est  $Q = -4,8 \times 10^{-8} \text{ C}$ . Quelle est l'intensité de la force électrique que subit la boule?

0.75pt

**Exercice 2 : Les Systèmes Oscillants**

/4 pts

Une sphère  $A$ , assimilable à un point matériel de masse  $M_A = 200 \text{ g}$  est suspendue à un point fixe  $O$  par l'intermédiaire d'un fil inextensible, de masse négligeable et de longueur  $l = 1,69 \text{ m}$ . On néglige les frottements.

1. Le pendule est écarté de sa position d'équilibre d'un angle  $\theta_m = 45^\circ$  et est abandonné sans vitesse initiale. A un instant quelconque le fil de suspension fait un angle  $\theta$  avec la Verticale passant par  $O$ .

a. Exprimer la vitesse linéaire de  $A$  en fonction de  $m_A$ ,  $g$ ,  $l$  et  $\theta$ . Calculer sa valeur lorsque  $\theta = 30^\circ$

0,75pt

b. Exprimer la tension  $T$  du fil en fonction de  $m_A$ ,  $g$  et  $\theta$

0,5 pt

c. Pour quelles valeurs de  $\theta$  cette tension est-elle maximale ? Minimale? Trouver dans chaque cas la valeur numérique de la tension.

1pt

2. Le pendule est écarté de sa position d'équilibre d'un angle égale à  $8^\circ$ , et abandonné sans vitesse initiale.

a. Quelle est la nature du mouvement de la sphère ? Calculer sa période.

0,75pt

- b. En prenant pour origine des temps l'instant où le pendule est lâché, exprimer l'élongation angulaire du pendule en fonction du temps. **0,5pt**
- c. Calculer la vitesse angulaire du pendule et la vitesse linéaire de la sphère au passage par la position d'équilibre. **0,5pt**
- Prendre  $g = 10\text{m.s}^{-2}$  ;  $\pi^2 = 10$

**Exercice 3 : Phénomènes corpusculaires et ondulatoire****/5 pts****Partie A : Ondes mécaniques à la surface de l'eau****/2.5pts**

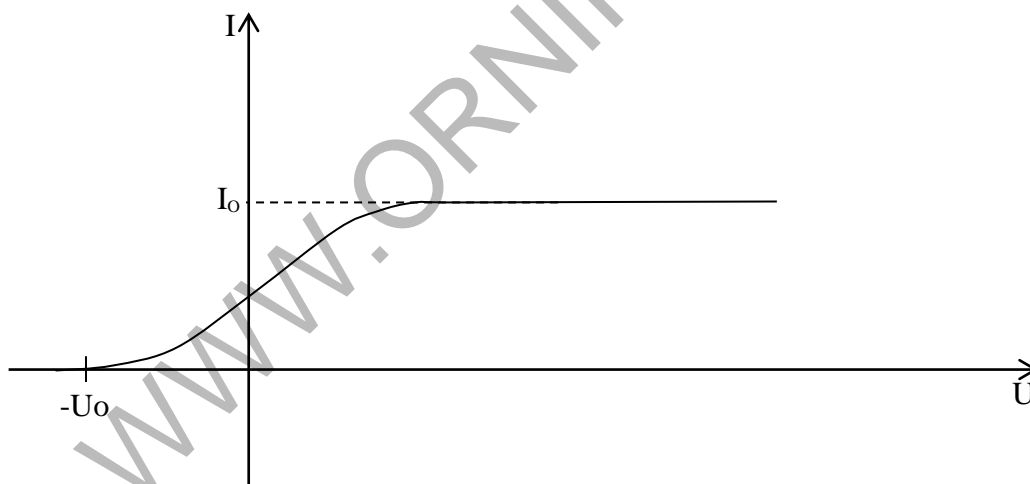
Dans une expérience d'interférence à la surface de l'eau, les deux sources sont les deux pointes d'une fourche. Leur distance est 6cm. La fréquence du vibreur est  $f=80\text{Hz}$  et la célérité des ondes sur l'eau est  $c=40\text{cm.s}^{-1}$ .

1. Quelle est la longueur d'onde? **0,5pt**
2. Quel est l'état vibratoire d'un point M situé à 6cm de l'une des sources et à 4 cm de l'autre? **0,5pt**
3. Quel est l'état vibratoire d'un point N situé à 6,25 cm d'une source et à 4cm de l'autre? **0,5pt**
4. Combien y a-t-il de points d'amplitude maximum sur le segment joignant les deux sources? **1pt**

**Partie B : Interférence lumineuse : fentes de Young****/2.5pts**

Par un dispositif approprié (fentes de Young), on réalise avec une radiation monochromatique de longueur d'onde  $\lambda$ , deux sources lumineuses  $S_1$  et  $S_2$  ponctuelles et cohérentes.  $S_1S_2=0,70\text{mm}$ . Un écran (E) est disposé parallèlement aux sources à une distance  $D=2\text{m}$ .

1. Décrire avec précision ce que l'on peut observer sur l'écran (E) **0,5pt**
2. Définir l'interfrange. Donner son expression en fonction de  $\lambda$ , D et a. **0,75pt**
3. On numérote les franges brillantes consécutives, à partir de la frange centrale affectée du numéro 0. on mesure la distance d entre le milieu de la frange brillante numéro 1 et le milieu de la frange brillante numéro 9. on a  $d=12,8\text{mm}$ . Calculer la longueur d'onde  $\lambda$ . **0,5pt**
4. On conserve le dispositif précédent, mais la lumière utilisée renferme en plus de la radiation de longueur d'onde  $\lambda$  une deuxième radiation de longueur d'onde  $\lambda'=0,70\mu\text{m}$ . décrire avec précision ce que l'on peut observer sur l'écran (E). A quelle distance de la frange numéro 0, y-a-t-il superposition de 2franges brillantes. **0,75pt**

**Exercice 4: Exploitation des résultats d'une expérience****/4 pts**

Le schéma ci-dessus représente la caractéristique d'une cellule photoémissive.

1. Que représente U, I,  $I_0$ ,  $U_0$ ? **1pt**
2. Schématiser le dispositif expérimental qui a permis le tracé de cette courbe. **1pt**
3. Les résultats de cette caractéristique sont les suivants:

U(v)	-0.6	0	1	2	5	8	12	20	40	50
I( $\mu\text{A}$ )	0	4.5	15	25	42.5	54	62.5	68	76	76

Déduire de ces résultats :

- 3-1. Le potentiel d'arrêt, puis l'énergie cinétique maximale  $E_{C_{\text{max}}}$  d'un électron émis. **1.25pt**
- 3-2. Le nombre d'électrons émis par seconde par la cathode. **0.75pt**