

MINESEC - OBC SESSION 2001	Epreuve de PHYSIQUE	EXAMEN : PROBATOIRE C	
		Durée : 2 H	Coef : 3

Exercice 1 : Electrostatique / 05 Points

Un champ électrostatique uniforme est produit par deux plaques verticales (A) et (C) entre lesquelles est établie une ddp $V_A - V_C = U_1 > 0$; A et C sont distants de $d = 25$ cm. En un point O, équidistant des deux plaques, on suspend, à l'aide d'un fil isolant de longueur 10 cm, une petite boule de masse $m = 2,8$ g. Le fil est vertical quand la boule est électriquement neutre. Electrisée, la boule est attirée par C et le fil qui fait avec la verticale un angle α s'y maintient lorsque l'intensité du champ est $E = 1400$ Vm^{-1}

- Quelle est la valeur de la ddp U_1 ? 0,5 pt
- Déterminer l'angle α . On donne $q = 2,10^{-5}$ C 1 pt
- Quel est le nombre d'électrons, en excès ou en défaut de la boule? 0,5 pt
- On considère un point origine O' situé sur la plaque (C), et un axe $x'o'x$ orienté de(C) vers A. Par convention, on prendra $V_C = 0$. Un point de cet axe a pour abscisse x .
 - Exprimer le potentiel V_M en fonction de x , U_1 et d . 1,5 pt
 - Calculer V_M si le point M est confondu avec le centre de la boule en équilibre. 1 pt
 - Que peut-on dire de l'ensemble des points de même abscisse? 0,5 pt

Exercice 2 : Electrocinétique / 05 Points

Dans le cadre des activités d'un club scientifique, un élève a réalisé un électrolyseur, dont il se propose de tracer point par point, les caractéristiques intensité-tension. Pour cela il dispose d'un ampèremètre de résistance négligeable, d'un rhéostat, d'un voltmètre, d'un interrupteur et de l'électrolyseur.

- Faire un schéma normalisé du montage à effectuer par cet élève et préciser le rôle du rhéostat. 1 pt
- Au cours de l'expérience, l'élève a obtenu les résultats portés sur le tableau suivant.

U (en V)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13
I (en A)	0,15	0,24	0,34	0,47	0,55	0,67	0,75	0,86	0,95	1,14

- Construire le graphe de $U = f(i)$ 1 pt
Echelle : 1cm pour 0,1 A et 1 cm pour IV
- En déduire la f.cem E' et la résistance interne r' de l'électrolyseur. 2 pts

Exercice3 : Electromagnétisme / 05 Points

Un circuit électrique se compose d'un générateur de f.é.m $E = 50$ V et de résistance interne $r = 2$ Ω , et un solénoïde de longueur $l = 50$ cm, et comportant 500 spires jointives de diamètre $D = 5$ cm. La résistance du solénoïde est $R = 3$ Ω .

- Quelle est l'intensité du champ magnétique au centre du solénoïde? 1 pt
- Déterminer l'inductance du solénoïde. 1 pt
- Faire un schéma indiquant le sens du courant et celui du champ magnétique. 0,5 pt
- A l'intérieur et au centre du solénoïde, on place une bobine plate contenant 250 spires de diamètre $D' = 4$ cm, ayant même axe que le solénoïde qui reste branché aux bornes d'un générateur. Cette bobine de résistance $R' = 5$ Ω est reliée aux bornes d'un galvanomètre de résistance $a = 35$ Ω . On fait décroître le courant dans le solénoïde jusqu'à l'annuler en 0,2 s, d'une façon linéaire.

- 4.1 Déterminer la valeur et le sens du courant induit i' dans la bobine. 1,5 pt
- 4.2 Déterminer dans ces conditions, la valeur de la force électromotrice d'auto-induction qui se produit dans le solénoïde. 1 pt

Exercice4 : Optique / 05 Points

Un objet AB de 3 cm de hauteur, est placé en avant d'une lentille convergente L_1 , à 60 cm de son centre optique, perpendiculairement à l'axe principale sur lequel se trouve A. La distance focale de la lentille L_1 est 40 cm.

1. Trouver graphiquement et par calcul la position, la nature, et la grandeur de l'image A'B' donnée par la lentille L_1 de l'objet AB sur un écran E. 1,5 pt
2. On accole à L_1 , une lentille L_2 de 60 cm de distance focale. Déterminer la distance focale f du système de lentille L ainsi formée. 1 pt
3. L'objet AB et l'écran E où s'est formé précédemment l'image A'B' sont distants de D. Montrer que si $D > 4f$, f étant la distance focale du système de lentille L, on peut obtenir une image nette de l'objet sur l'écran, pour 2 positions de L symétriques par rapport au milieu de l'intervalle objet écran.
4. En notant d la distance entre les deux positions, exprimer d en fonction de D et f et calculer sa valeur numérique. 1,5 pt