

Physique

Probatoire Scientifique Session de 2003

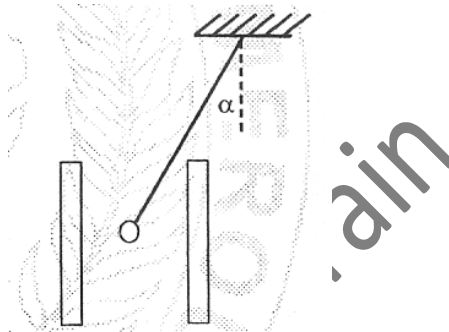
Série D

EXERCICE I : ÉLECTROSTATIQUE ET ELECTROKINETIQUE

5 points

A.

Entre deux plaques métalliques verticales distantes de 10 cm et entre lesquelles 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 α avec la verticale comme l'indique la figure ci-dessous.



- Compléter la figure 1 du document à remettre avec la copie en indiquant:
 - Le signe de la charge de chacune des plaques
 - Quelques lignes du champ électrostatique entre les deux plaques
 - les forces qui s'exercent sur la boule du pendule.
- Quelles sont les caractéristiques du vecteur-champ électrique entre les deux plaques (direction, sens et intensité).
- 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?

B.

Une pile de 9 V et de résistance interne 24Ω alimente un circuit, comprenant montés en parallèle une résistance de valeur $R = 22 \Omega$ et un électrolyseur de force contre électromotrice $E' = 105 \text{ V}$ et de résistance interne 3Ω .

- Faire le schéma du montage en utilisant les symboles normalisés des éléments.
- Exprimer puis calculer les valeurs numériques: du courant principal I , des courants secondaires I_1 et I_2 , de la tension U aux bornes de la dérivation.

EXERCICE II : ÉLECTROMAGNETISME

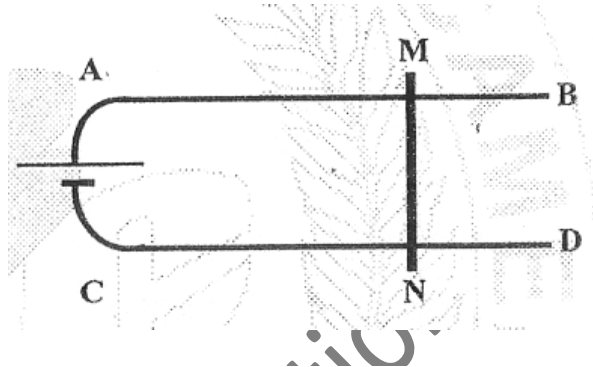
5 points

- Un solénoïde de longueur 32 cm comporte 1600 spires jointives est parcouru par un courant d'intensité 450 mA.
 - Quelle est l'intensité du champ magnétique créé par le courant en son centre?
 - Faire un croquis sur lequel vous indiquerez le sens du courant dans les spires et représenterez le vecteur champ magnétique au centre du solénoïde.
- Une bobine plate comportant 100 spires de même diamètre $D' = 10 \text{ cm}$ est plongée dans une zone

où règne un champ magnétique uniforme B d'intensité 0.5 T . Lorsque la bobine n'est parcourue par aucun courant son plan est perpendiculaire aux lignes de champ du champ magnétique $\vec{B}$.

On lance un courant d'intensité $0,5 \text{ A}$ dans la bobine. Celle-ci se retourne alors face à face et se stabilise.

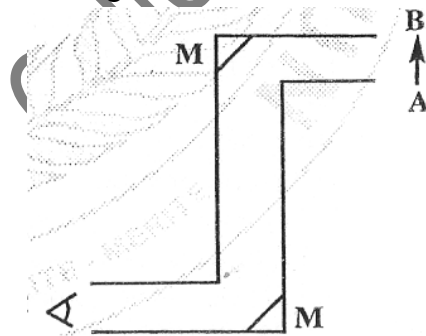
- En s'aidant de schémas, expliquer ce phénomène. On représentera particulièrement la bobine avant l'établissement du courant et après. On fera figurer les lignes de champ du champ magnétique ainsi que le sens du courant dans la bobine.
 - Calculer la variation du flux du champ magnétique à travers la bobine entre sa position de départ et celle d'équilibre.
3. On maintient dans le circuit ci-dessous, tout entier plongé dans une région où règne un champ magnétique uniforme d'intensité $B = 0,5 \text{ T}$, un courant d'intensité $I = 1 \text{ A}$. Les rails AB et CD , de résistance négligeable, sont parallèles et distant de 4 cm . La tige MN est mobile sans frottement sur le rail. Lorsqu'on établit le courant, quelles sont les caractéristiques de la force électromagnétique que subit la tige mobile MN ? On représentera la force sur la figure 2 du document à remettre avec la copie.



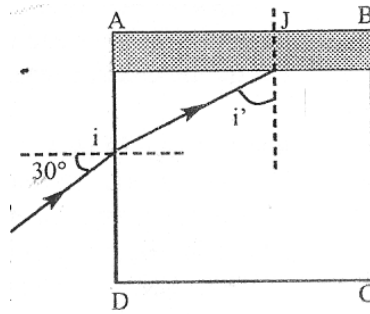
EXERCICE III : OPTIQUE

5points

- Un périscope est un appareil constitué de deux miroirs M_1 et M_2 parallèles, inclinés de 45° sur l'axe d'un tube coudé comme sur la figure ci-dessous. L'observation se fait en O .



- Représenter le trajet du rayon lumineux issu du point A sur la figure 3 du document à remettre avec la copie.
 - Construire l'image définitive d'un objet lumineux AB , vue par un observateur dont l'œil est situé en O .
2. Un bloc de verre de section principale $ABCD$, d'indice $1,5$ est surmonté d'une mince couche de liquide d'indice $4/3$. Un rayon SI arrive sur AD sous une incidence 30° , se réfracte, et tombe sur AB en J sous une incidence i' (voir la figure ci-dessous).



- Calculer i' . Il subit-il la réflexion totale?
- Entre quelles valeurs doit être compris r pour qu'il y ait réflexion totale? Quelles sont alors les valeurs correspondantes de i ?

EXERCICE IV EXPLOITATION DES RESULTATS EXPERIMENTAUX

5 points

On veut établir la loi d'Ohm aux bornes d'une batterie de téléphone portable. Pour cela, on dispose d'un générateur, de deux multimètres numériques et d'un rhéostat.

- Proposer un schéma de montage.
- Quelle est la grandeur à faire varier (variable indépendante) et celle à mesurer en fonction de celle-ci (variable dépendante)? Comment procéder pour faire varier la variable indépendante (à l'aide de quel élément du montage)?
- Un élève a obtenu au cours d'une expérience le tableau de mesure suivant:

U(V)	4,00	4,30	4,47	4,60	4,87	4,90	5,29	5,32
I (A)	0,10	0,20	0,29	0,40	0,50	0,60	0,69	0,80

- Construire le graphe de la variable dépendante en fonction de la variable indépendante. En déduire la f.c.é.m. du récepteur, sa résistance interne, et la loi d'Ohm aux bornes de ce récepteur.

On prendra pour échelle: 2 cm pour 1 V et 1 cm pour 0,1 A