

Physique

Probatoire Scientifique

Session de 2001

Série D

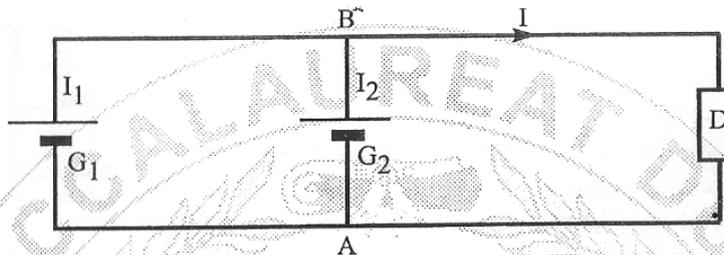
EXERCICE I: ÉLECTROSTATIQUE ET ELECTRODINAMIQUE.

5 points

Les parties A et B sont indépendantes.

A.

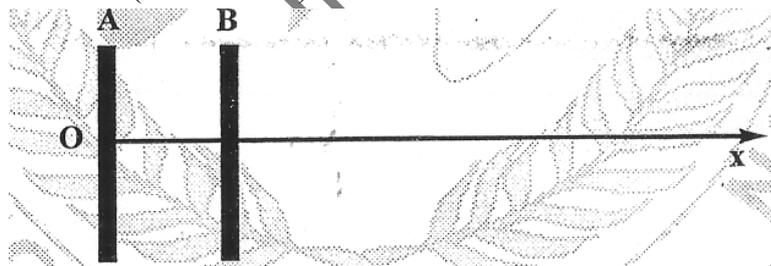
Deux générateurs G_1 et G_2 montés en dérivation débitent ensemble dans un dipôle D dont on note la f.c.é.m. E' et la résistance interne r' .



1. Écrivez la loi des nœuds au nœud A.
 2. Écrivez la loi des mailles pour chacune des mailles.
 3. Former un système d'équations qui permet de calculer, les intensités I , I_1 et I_2 .
 4. Le dipôle D est en réalité un résistor de résistance $R = 10\Omega$. Calculer la valeur de I .
- On donne: $E_1 = 4E_2 = 40\text{ V}$ et $r_1 = 4r_2 = 4\Omega$.

B.

Les armatures A et B d'un condensateur plan sont distantes de $d = 10\text{ cm}$ et soumises à une tension $U_{AB} = V_A - V_B = 100\text{ V}$. (voir schéma)



1. Déterminer les signes des armatures A et B.
2. Représenter quelques lignes de champ. Comment peut-on qualifier ce champ?
3. Calculer l'intensité du champ E électrostatique qui règne entre A et B.

EXERCICE II : ÉLECTROMAGNETISME

5 points

On considère un solénoïde de longueur 75 cm , comportant 1500 spires et traversé par un courant de 8 A

1. Représenter le solénoïde, le sens de circulation du courant, le vecteur champ \vec{B}_0 créé par le courant au centre O du solénoïde, ainsi que quelques lignes de champ. Calculer l'intensité de ce champ.
2. On place dans le solénoïde une bobine plate circulaire de diamètre 8 cm et comportant 250 spires.
 - 2.1. Déterminer la position de la bobine pour que le flux qui la traverse soit maximal. Calculer ce flux.
 - 2.2. À l'aide d'un dispositif approprié, on fait décroître l'intensité de courant de 8 A jusqu'à l'annuler complètement en 10^{-2} s . Donnez l'expression de la variation du flux d'induction à travers la bobine

et en déduire la valeur de la f.é.m. d'auto-induction.

EXERCICE III : OPTIQUE

5 points

Un miroir plan est placé au fond d'une cuve. Celle-ci contient de l'eau et du cyclohexane, de masse volumique égale à 780 kg.m^{-3} et d'indice de réfraction $n_c = 1,42$. L'indice de réfraction de l'eau est $n_e=1,33$. Le cyclohexane n'est pas miscible à l'eau. Un laser envoie à la surface libre du liquide supérieur, un faisceau étroit selon un angle d'incidence de 30° .

1. Représenter les deux liquides? dans la cuve en indiquant lequel surnage.
2. Représenter approximativement la marche du faisceau lumineux subissant les réfractions et la réflexion sur le fond de la cuve.
3. Calculer les angles de réfraction correspondant aux dioptries traversés jusqu'au fond de la cuve.
4. Déterminer l'angle de réflexion sur le miroir, puis les différents angles de réfraction lors de la traversée des dioptries après cette réflexion.
5. Comparer la direction d'émergence du faisceau à celle qu'il aurait dans le cas d'une cuve vide.
6. Quelle modification, sur la position du faisceau émergent, est apportée par la présence des liquides dans la cuve? On fera un tracé soigné du parcours du faisceau en absence des liquides.

EXERCICE 4 : EXPLOITATION DES RESULTATS D'UNE EXPERIENCE 5 points

On se propose de déterminer la distance focale d'une lentille convergente. A cet effet, on utilise un banc optique sur lequel on place un objet lumineux AB, la lentille et un écran.

1. Comment peut-on reconnaître au toucher une lentille convergente?
2. Faire un schéma du dispositif expérimental.
3. On mesure la distance, lentille- objet d_1 la distance lentille - écran d_2 et on obtient le tableau ci-dessous :

d_1 en mètres	1,80	1,20	1,00	0,70	0,50	0,40	0,30	0,20
d_2 en mètres	0,20	0,21	0,22	0,24	0,28	0,33	0,45	1,80
$1/d_1$								
$1/d_2$								

- 3.1. Reproduire et compléter le tableau ci-dessus.
- 3.2. Tracer sur du papier millimétré, le graphe de $1/d_2$ en fonction de $1/d_1$ les échelles suivantes : axe des abscisses: 2 cm pour 1 m^{-1} ; axe des ordonnées: 2 cm pour 1 m^{-1}
- 3.3. Écrire la relation de conjugaison pour une position quelconque de l'objet AB en exprimant la position de l'image à l'aide de d_2 , et celle de l'objet à l'aide de d_1
- 3.4. Quelle est la constante dans cette relation?
- 3.5. Déduire de la question précédente et du graphe, la vergence de la lentille étudiée