

nom :

1S 1

CONTRÔLE DE SCIENCES PHYSIQUES

26/04/04

Lors de la correction il sera tenu compte de la présentation et de la rédaction de la copie.

Les réponses seront **expliquées** et données sous forme **littérale** puis **numérique** quand les données du texte le permettent.

### I/ Branchement d'un voyant lumineux (8 points)

Afin de disposer d'un témoin lumineux indiquant l'alimentation d'un moteur on réalise le montage schématisé ci-contre.

Lorsque le moteur fonctionne :

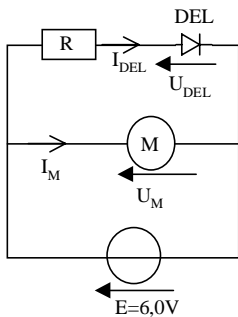
- la tension à ses bornes est  $U_M = 6,0 \text{ V}$  ;

- l'intensité du courant qui le traverse est  $I_M = 0,50 \text{ A}$ .

Lorsque la DEL fonctionne :

- la tension à ses bornes est  $U_{DEL} = 2,0 \text{ V}$  ;

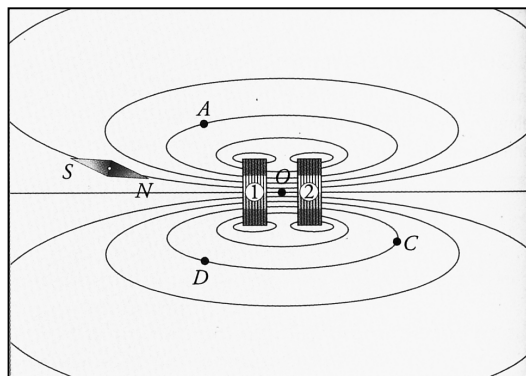
- l'intensité du courant qui la traverse est  $I_{DEL} = 20 \text{ mA}$ .



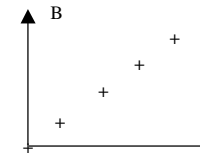
1. Expliquer pourquoi la DEL ne peut pas être placée en série avec le moteur. /1
2. Pourquoi le DEL est-elle protégée par un conducteur ohmique ? /0,5
3. Quelle doit être la valeur de la résistance R du conducteur ohmique pour que la DEL fonctionne normalement ? /1,5
4. Quelle est la puissance  $P_J$  dissipée par effet Joule dissipée dans R ? /1
5. La force contre électromotrice du moteur est  $E' = 3,6 \text{ V}$ , sa résistance interne est  $r' = 4,8 \Omega$ . Retrouver la valeur de la tension aux bornes du moteur indiquée dans les données. /1
6. Quelle est la puissance  $P_M$  reçue par le moteur ? /1
7. Quelle est la puissance utile  $P_U$  du moteur ? /1
8. Quel est le rendement du moteur ? /1

### II/ Bobines de Helmholtz (4 points)

Des bobines de Helmholtz sont deux bobines plates, identiques, de même axes et séparées par une distance égale à leur rayon. Lorsqu'elles fonctionnent, elles sont parcourues par des courants de même sens. La figure ci-contre représente le spectre magnétique de deux bobines de Helmholtz notées ① et ②.



1. Que pouvez-vous dire du champ entre les bobines ? /1
2. Représenter l'orientation du champ magnétique en O, A, C et D. /1
3. Lors d'un TP, des élèves ont mesuré le champ en O en fonction de l'intensité du courant, ils ont obtenu la représentation graphique ci-contre.



- 3.a. Quelle conclusion pouvez-vous tirer de ce graphe ? /1
- 3.b. Lorsque l'intensité est  $I_1 = 1,2 \text{ A}$ , ils ont trouvé un champ  $B_1 = 0,71 \text{ mT}$ . Quelle sera la valeur  $B_2$  du champ pour une intensité de  $I_2 = 1,0 \text{ A}$  ? /1

### III/ Un alcène (8 points)

L'un des tests possibles pour la mise en évidence d'un alcène est de faire réagir cet alcène avec du dibrome  $\text{Br}_2$ . Lors de cette réaction, qui est une addition, une mole de dibrome se fixe sur une mole d'alcène.

Lors d'un test, une masse  $m(A) = 1,68 \text{ g}$  d'un alcène noté A réagit avec une masse  $m(\text{Br}_2) = 4,79 \text{ g}$  de dibrome.

1. Déterminer la quantité de dibrome ayant réagi. En déduire la quantité d'alcène A mise en jeu. /1
2. Déterminer la masse molaire moléculaire puis montrer que la formule brute de A est  $\text{C}_4\text{H}_8$ . /1,5
3. Sachant que A est un isomère Z, l'identifier (nom et formule semi-développée). /1
4. Identifier le produit obtenu par addition de dibrome sur A (nom et formule semi-développée). /1
5. L'hydratation d'un alcène est la fixation d'une molécule d'eau sur la double liaison, un groupe OH se fixant sur l'un des carbones de la double liaison et un hydrogène sur l'autre carbone. L'hydratation de A conduit à un produit B. Représenter et nommer le produit B obtenu par hydratation de A. /1
6. La réaction de B avec du permanganate de potassium en milieu acide conduit à un composé carbonyle C. Le composé C obtenu ne réagit pas avec le réactif de Tollens. /1
- 6.a. Comment peut-on mettre en évidence les composés carbonyles ? /1
- 6.b. Quelle est la formule semi-développée est le nom de C ? Pourquoi ne réagit-il pas avec le réactif de Tollens ? /1,5

Données : masses molaire moléculaires en  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$  :

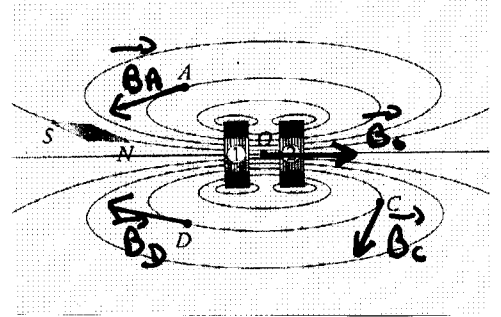
H	C	O	K	Mn	Br
1,0	12,0	16,0	39,1	54,9	79,9

## I Branchement d'un voyant Puminex

- 1)  $I_{DEL} < I_M$  donc si  $P_{DEL}$  est en série avec le moteur, quand le moteur fonctionne, l'intensité est beaucoup trop importante pour le DEL.
- 2) La DEL est protégée pour que l'intensité ne soit pas trop grande.
- 3)  $U_R = E - U_{DEL} = 6,0 - 2,0 = 4,0V$  et  $I_R = I_{DEL} = 20mA$   
donc  $R = \frac{U_R}{I_R} = \frac{4,0}{20 \times 10^{-3}} \Rightarrow R = 2,0 \times 10^2 \Omega$
- 4)  $P_{I} = U_R \times I_R = 4,0 \times 20 \times 10^{-3} \Rightarrow P = 8,0 \times 10^{-2} W$  (ou  $P = R \cdot I_R^2$ )
- 5)  $U_M = E' + r'I$  avec  $I = 0,50A$  :  $E' + r'I = 3,6 + 4,8 \times 0,50 = 6,0V = U_M$
- 6)  $P_M = U_M \times I_M = E \times I_{mot} = 6,0 \times 0,50 \Rightarrow P_M = 3,0 W$
- 7)  $P_U = E'I = 3,6 \times 0,5 \Rightarrow P_U = 1,8 W$
- 8)  $\eta = \frac{P_U}{P_M} = \frac{1,8}{3,0} \Rightarrow \eta = 0,60$  soit 60 %

## II Bobines de Helmholtz

- 1) Entre les deux bobines, les lignes de champ sont parallèles donc le champ est uniforme.
- 2) le champ va du S vers le N de l'aiguille cf schéma.
- 3) a) la courbe est une droite qui passe par l'origine donc il y a proportionnalité entre  $B$  et  $I$  par le champ en 0.  
b)  $B = k I$  donc  $\frac{B_1}{I_1} = \frac{B_2}{I_2}$  ou  $B_2 = \frac{B_1 I_2}{I_1} = \frac{0,71 \times 1,0}{1,2} \Rightarrow B_2 = 0,52 mT$



## III Un alcène

- 1)  $n(A) = \frac{m(A)}{M(A)} = \frac{4,79}{2 \times 79,9} = 3,00 \times 10^{-2} mol \Rightarrow n(A) = 300 \times 10^{-2} mol$
- 2)  $M(A) = \frac{m(A)}{n(A)} = \frac{1,68}{3,00 \times 10^{-2}} = 56,0 g \cdot mol^{-1}$  et alcène :  $C_n H_{2n}$  :  $M = 12n + 2 = 14n$   
donc  $14n = 56 \Rightarrow n = 4$  :  $C_4 H_8$
- 3) A : alcène isomère z :  $\begin{matrix} H & & H \\ & \backslash & / \\ & C = C & \\ & / & \backslash \\ CH_3 & & CH_3 \end{matrix}$  (z) but-2-ène
- 4) produit obtenu :  $CH_3 - \underset{\substack{| \\ Br}}{CH} - \underset{\substack{| \\ Br}}{CH} - CH_3$  : 2,3-dibromobutane
- 5) B :  $CH_3 - \underset{\substack{| \\ OH}}{CH} - CH_2 - CH_3$  : butan-2-ol
- 6) a) Composés carbonyles : forment un précipité jaune avec le 2,4-DNPH
- 6) b) C :  $CH_3 - \underset{\substack{|| \\ O}}{C} - CH_2 - CH_3$  butan-2-one  
C est une cétone : pas de réaction avec le réactif de Tollens.