

DEVOIR N°2 DEUXIEME SEMESTRE TS₁ 2014/2015



Exercice 1 doro.cisse.e-monsite.com

Soit un alcool noté B dont la formule brute est $C_5H_{12}O$.

- Donner les 8 formules semi développées des différents alcools de formule brute $C_5H_{12}O$ et préciser leur nom et leur classe.
- Des analyses montrent que la molécule de B est ramifiée et chirale. Aussi l'oxydation ménagée de B par le permanganate de potassium en milieu acide donne, entre autres, un acide carboxylique.
 - Montrer, en justifiant votre réponse, que B est le 2-méthylbutan-1-ol.
 - Qu'appelle-t-on atome de carbone asymétrique ? Indiquer l'atome de carbone asymétrique dans la formule semi-développée de B.
 - Représenter les énantiomères correspondant à B.
 - Donner la formule semi-développée et le nom de l'acide carboxylique obtenu par oxydation ménagée de B. Ecrire les demi-équations puis l'équation-bilan de la réaction d'oxydation ménagée de l'alcool B par l'ion permanganate en milieu acide.
- On fait réagir l'acide éthanoïque avec l'alcool B.
 - Ecrire l'équation bilan de la réaction et nommer le produit organique obtenu à la fin de la réaction. Préciser les caractéristiques de cette réaction.
 - Les masses utilisées de l'acide éthanoïque et de l'alcool B sont respectivement $m_A = 15$ g et $m_B = 22$ g. Calculer la masse du produit organique obtenu à la fin de la réaction sachant que le rendement de la réaction est 66,7%.
- Il existe des méthodes plus avantageuses pour préparer le produit organique obtenu à la question 3). Lesquelles ? En quoi elles sont plus avantageuses ? Ecrire l'équation bilan de la réaction correspondant à l'une de ces méthodes.

Exercice 2

Une solution aqueuse d'amine aliphatique saturée B de concentration molaire C_B a un $pH = 11,9$ à $25^\circ C$.

- On dose un volume $V_B = 250$ mL d'une solution de l'amine B par une solution d'acide sulfurique de concentration molaire $C_A = 0,1$ mol.L⁻¹. Le volume d'acide versé pour atteindre la demi-équivalence est de $V_A = 62,5$ mL. Montrer à l'aide de ces données que la concentration molaire de l'amine B vaut $C_B = 0,1$ mol.L⁻¹.
- Après avoir précisé la force de l'amine B (justification à l'appui), calculer le pK_A du couple acide-base.
- Pour préparer 250 mL de cette solution, il a fallu dissoudre 1,125 g d'amine B. Déterminer la formule brute de l'amine. Ecrire les formule semi développées des isomères et nommer les.
- On fait réagir l'amine secondaire B avec un acide carboxylique A. On obtient après chauffage un composé C de formule brute C_xH_yON dont l'analyse de 0,645 g montre qu'il contient 0,07 g d'azote.
 - Déterminer la formule brute précise du composé C.
 - Ecrire la formule semi-développée du composé C sachant que la molécule d'acide possède un carbone asymétrique et nommer le.
 - Ecrire l'équation-bilan de formation de C.



Exercice 3

Soit le montage électrique représenté par la figure ci-dessous :

E est la force électromotrice du générateur supposé parfait ; $E = 6,0$ V.

R est la résistance du conducteur ohmique ; $R = 10\Omega$.

C est la capacité du condensateur ; $C = 1$ nF.

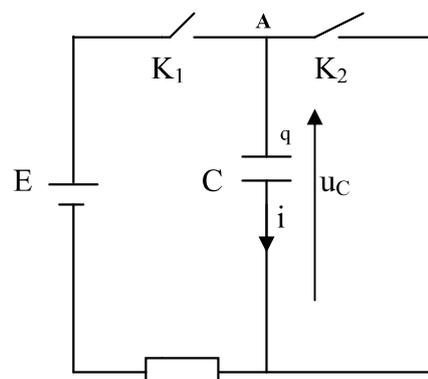
L est l'auto-inductance de la bobine ; $L = 1$ mH.

q est la charge de l'armature située du côté de A.

u_C est la tension au borne du condensateur.

i est l'intensité du courant circulant dans la bobine dont le sens positif est indiqué sur le schéma.

K_1 et K_2 sont deux interrupteurs.



Le condensateur étant initialement déchargé, on abaisse l'interrupteur K_1 , K_2 étant ouvert.

- 1) Quel est le signe de la charge q ? Justifier.
- 2) On se place maintenant enfin de charge : indiquer en justifiant les valeurs :
 - a. l'intensité du courant circulant dans le conducteur ohmique,
 - b. la tension aux bornes du conducteur ohmique,
 - c. la tension aux bornes du condensateur,
 - d. la charge q .

Le condensateur étant chargé, on ouvre l'interrupteur K_1 puis on ferme l'interrupteur K_2 .

- 3) Le choix d'orientation de l'intensité implique que l'on pose $i = + dq/dt$. Justifier le signe +.
- 4) Etablir l'équation différentielle suivante : $L\ddot{u}_c + u_c = 0$
- 5) Calculer la période des oscillations qui prennent naissance dans le circuit.
- 6) En réalité les oscillations sont amorties.
 - a. Quelle est la raison principale de cet amortissement ?
 - b. Donner alors l'allure de la courbe donnant la tension u_c en fonction du temps.



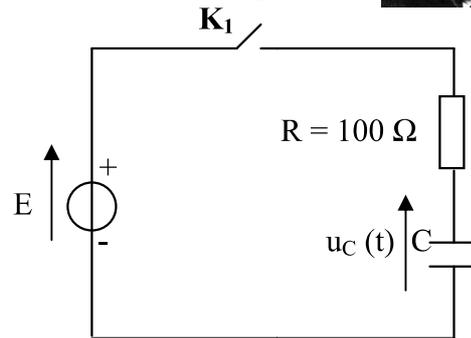
Exercice 3 BIS

On réalise le circuit correspondant au schéma ci-après.

Un dispositif d'acquisition de données relié à un ordinateur permet de suivre l'évolution de la tension aux bornes du condensateur en fonction du temps.

On déclenche les acquisitions à la fermeture de l'interrupteur K_1 , le condensateur étant préalablement déchargé.

L'ordinateur nous donne alors $u_c = f(t)$, (**voir courbe 1**).



- 1) A partir de la courbe, indiquer la valeur de E , tension donnée par le générateur.
- 2) Déterminer la valeur de la constante de temps τ . Expliquer la méthode utilisée.
- 3) On remplace la résistance R par une résistance $R' = 50 \Omega$. Tracer sur la **courbe 1** l'allure de la courbe $u_c(t)$ obtenue dans ces conditions.

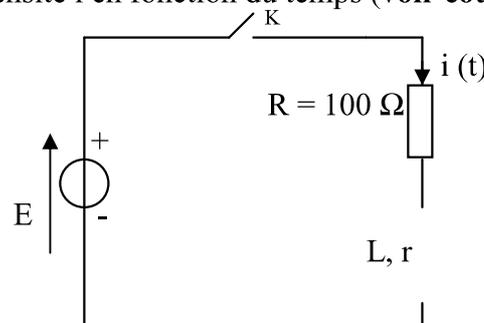
On remplace le condensateur par une bobine d'inductance L et de résistance r selon le schéma ci-après.

L'ordinateur nous permet de suivre l'évolution de l'intensité i en fonction du temps (**voir courbe 2**).

- 4) Indiquer le phénomène qui est responsable du retard à l'établissement du courant dans le circuit. Quel est l'élément du circuit responsable de ce phénomène ?

- 5) Déterminer à partir de la **courbe 2**, la valeur I de l'intensité en régime permanent.

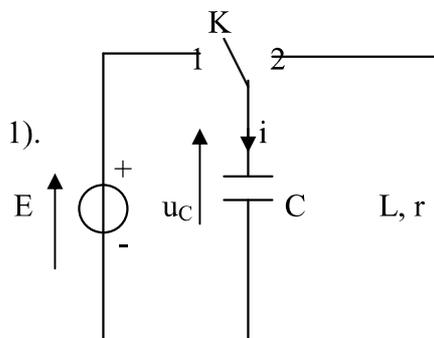
- 6) En déduire la valeur de r .



On associe un condensateur de capacité $C = 60 \mu\text{F}$ avec la bobine précédente comme le montre le schéma ci-après.

Le condensateur est préalablement chargé (interrupteur en position 1).

L'enregistrement des variations de la tension aux bornes du condensateur en fonction du temps commence quand on bascule K en position 2 (**voir courbe 3**).



- 7) Pourquoi les oscillations sont libres ? Pourquoi sont-elles amorties ?
- 8) Déterminer la pseudo-période des oscillations électriques. En déduire l'inductance de la bobine en admettant que la pseudo-période est identique à la période propre.

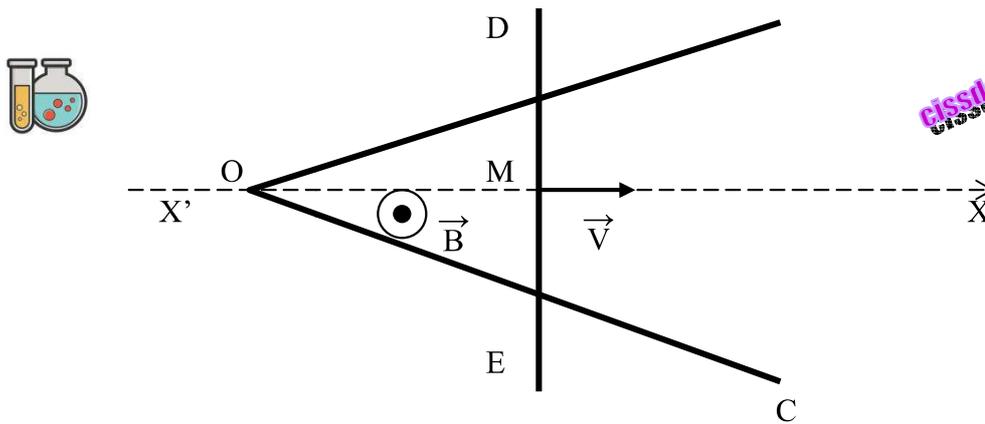
Exercice 5

Une barre conductrice DE glisse sans frottement sur deux rails métalliques OA et OC horizontaux, d'un mouvement de translation uniforme de vecteur \vec{v} horizontal. L'ensemble constitue un circuit déformable,

M.cisse : je vous aime

ayant la forme d'un triangle équilatéral. Le circuit est plongé dans un champ magnétique de vecteur \vec{B} perpendiculaire au plan du circuit.

- 1) Déterminer le sens du courant induit. On orientera positivement le circuit dans le sens du courant.
 - 2) La position du milieu M de la barre DE est repérée sur l'axe $x'Ox$ par son abscisse $x = OM$. Donner l'expression du flux magnétique à travers le circuit. En déduire la f.e.m induite.
 - 3) Au cours du déplacement la résistance R du circuit varie. Soit r la résistance par unité de longueur.
 - a. Donner l'expression de l'intensité i du courant induit.
- Application numérique : $B = 0,3 \text{ T}$ $r = 0,1 \Omega \cdot \text{m}^{-1}$ $v = 0,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.
- b. Calculer la quantité d'électricité transportée par le courant induit entre la date $t = 0 \text{ s}$ (date de passage de M en O) et la date t_1 (date où D et E sont confondus avec A et C).
- On donne $OA = OC = 1 \text{ m}$.
- 4) Donner l'expression de la force de Laplace s'exerçant à un instant t sur le conducteur en mouvement.
 - 5) Calculer le travail effectué par l'expérimentateur entre les instants $t = 0$ et $t = t_1$.



Figure

