

COLLEGE CATHOLIQUE PERE AUPIAIS (CCPA)
COMPLEXE SCOLAIRE LA GRANDE ACADEMIE

ANNEE SCOLAIRE : 2015 – 2016

CLASSE : 11e D

DUREE : 4h

EXAMEN BLANC / Février 2016

EPREUVE : S.P.C.T.

NB :

- Je vérifie que n'ai rien laissé dans le casier.
- Je vérifie que n'ai rien laissé sur la table qui ne doit me servir pour ma composition.
- Je ne sors pas de la classe pendant que je compose.
- Je ne sors pas de la classe avant la fin du temps imparti à l'épreuve que je traite.
- Je dis "non" à la tricherie.

○ Compétences disciplinaires évaluées :

- CD 1 : Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres aux SPCT.
- CD 3 : Apprécier l'apport des sciences et de la technologie par rapport à la vie de l'homme.

- Compétence transversale évaluée : Communiquer de façon précise et appropriée.

A/ CHIMIE ET TECHNOLOGIE

Contexte

Un groupe d'élèves a découvert dans une revue scientifique, les extraits d'articles ci-dessous :

Extrait 1 : .../... L'eau oxygénée possède des propriétés désinfectante et antiseptique. Elle ne peut pas être employée en grande quantité, car elle peut être instable : elle se décompose lentement en eau et dioxygène.

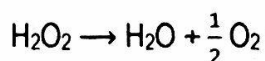
Extrait 2 : .../... Les chevaux peuvent être atteints du « harper », maladie nerveuse du système locomoteur, qui entraîne généralement une boiterie ou handicap de l'animal. La phénytoïne est un médicament pouvant la faire régresser. L'oxydation ménagée de la benzoïne donne la benzile, précurseur de la phénytoïne.

Ces extraits ont servi de base, pour ce groupe d'élèves, à l'étude de la cinétique de la décomposition de l'eau oxygénée et à l'étude de la molécule de la benzoïne.

Support

➤ Informations sur l'étude de la cinétique de l'eau oxygénée

- L'eau oxygénée se décompose lentement en eau et dioxygène, suivant l'équation :



- Pour l'étude de la cinétique de cette réaction,
 - on effectue des prélèvements échelonnés dans le temps. Chaque prélèvement a un volume $V_0 = 10,0 \text{ mL}$;
 - on dose immédiatement l'eau oxygénée restante par une solution acidifiée de permanganate de potassium, de concentration $C = 1,50 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. Les volumes nécessaires pour obtenir l'équivalence dans chaque cas sont les suivants :

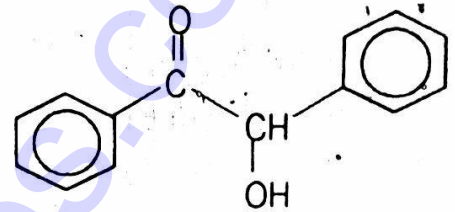
Tableau 1

t (s)	0	230	390	570	735	910	1055
V (mL)	12,3	7,8	5,7	4,0	2,9	2,0	1,55
[H ₂ O ₂] mol.L ⁻¹							

- Couples rédox : MnO₄⁻/Mn²⁺; O₂/H₂O₂
- Echelles : 1 cm pour 5.10⁻³ mol.L⁻¹ et 1 cm pour 100 s.
- Dans une réaction de dismutation, une même espèce chimique joue à la fois le rôle d'oxydant et le rôle de réducteur.

Informations sur la molécule de la benzoïne

- La benzoïne est un composé aromatique de formule :
- Elle a la possibilité de faire tourner le plan de polarisation d'une lumière polarisée rectilignement.



- Tableau 2 à compléter : test réalisé sur la benzoïne.

Tests	Résultats
Benzoïne + sodium	
Benzoïne + réactif de schiff	
Benzoïne + 2,4-DNPH	

- On désignera par R les groupes phényle présents dans la molécule de la benzoïne.

Tâche : Expliquer des faits et apprécier le comportement d'un produit chimique

- 1.1. Montrer que la réaction de décomposition de l'eau oxygénée est une réaction de dismutation. Etablir l'équation-bilan la réaction d'oxydo-réduction, support du dosage de l'eau oxygénée.
 - 1.2. Exprimer la concentration [H₂O₂] de l'eau oxygénée dans chaque prélèvement en fonction de C, V et V₀. Compléter le tableau 1.
 - 1.3. Calculer les vitesses de disparition de l'eau oxygénée aux dates t₁ et t₂. Expliquer l'évolution de la vitesse de disparition de l'eau oxygénée.
- 2.1. Déterminer la formule brute de la benzoïne.
 - 2.2. Justifier l'information : « Elle a la possibilité de faire tourner le plan de polarisation d'une lumière polarisée rectilignement ».
 - 2.3. Donner une représentation en perspective des deux énantiomères de cette molécule.
- 3.1. Reproduire la molécule de la benzoïne, puis encadrer et nommer les groupes fonctionnels qui s'y trouvent.
 - 3.2. Compléter le tableau 2 en y mettant les résultats des tests réalisés sur la benzoïne.
 - 3.3. Ecrire la formule semi-développée de la benzile.

B/ PHYSIQUE ET TECHNOLOGIE**Contexte**

Une activité de recherche menée par un groupe d'élèves a visé quelques domaines pratiques où intervient le champ magnétique. Ce groupe d'élèves a répertorié trois de ces domaines :

- la recherche sur les isotopes à travers le spectrographe de masse ;
- la production du courant électrique par phénomène d'induction électromagnétique et
- le phénomène d'auto-induction.

Support

➤ **Détermination du nombre de masse d'un atome grâce à un spectrographe de masse.**

- On désire déterminer le nombre de masse de l'un des isotopes de potassium.
- Initialement dans une chambre d'ionisation, ces isotopes sont transformés en ions potassium ${}_{19}^{A_1}\text{K}^+$ et ${}_{19}^{A_2}\text{K}^+$ de masses respectives m_1 et m_2 .
- Ils pénètrent sans vitesse initiale par le point O_1 dans la chambre d'accélération où règne un champ électrostatique uniforme \vec{E} , obtenu en appliquant une tension continue U entre les plaques P_1 et P_2 . (voir figure 1).
- Les ions acquièrent en O_2 les vitesses respectives v_1 et v_2 et pénètrent dans une chambre de déviation où règne un champ magnétique uniforme \vec{B} orthogonal au plan de la figure.
- Deux taches T_1 et T_2 se forment sur la plaque sensible. T_1 correspond aux ions de masse m_1 .
- On admet que le rapport des masses des ions est égal au rapport des nombres de masse.
- On donne : $A_1 = 39$; $O_2T_1 = 102,9 \text{ cm}$; $O_2T_2 = 106,8 \text{ cm}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

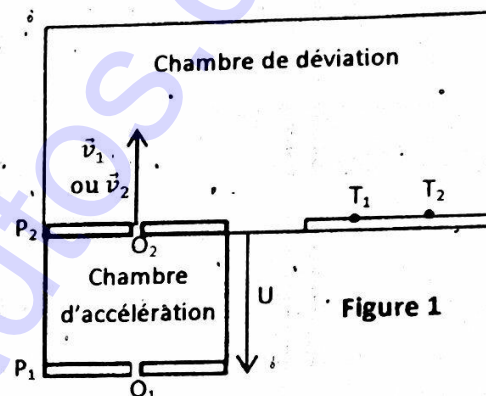


Figure 1

➤ **Obtention d'une tension alternative sinusoïdale par oscillations d'une bobine dans un champ magnétique**

Dans le dispositif de la figure 2 ci-contre,

- la bobine est accrochée à un ressort à spires non jointives ;
- la bobine peut osciller verticalement sans amortir ;
- un aimant droit est fixé au support. Il crée un champ magnétique dans lequel se trouve la bobine.

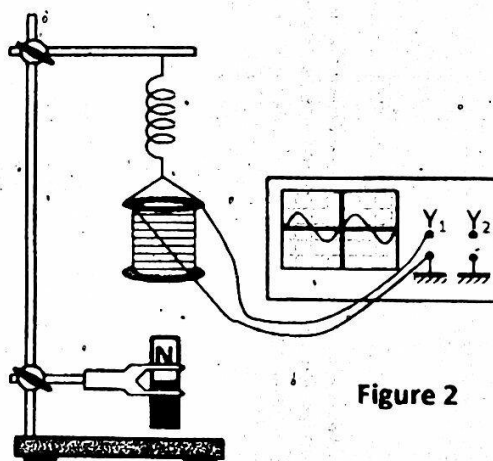


Figure 2

➤ L'auto-induction et la détermination expérimentale de l'inductance d'une bobine

Une bobine, associée en série avec un conducteur ohmique est branchée aux bornes d'un générateur basse fréquence GBF (voir figure 3). Ce générateur délivre une tension triangulaire. A l'aide d'un oscilloscope bicourbe, on visualise simultanément la tension u_1 aux bornes du conducteur ohmique et la tension u_2 aux bornes de la bobine. On observe les oscillogrammes de la figure 4.

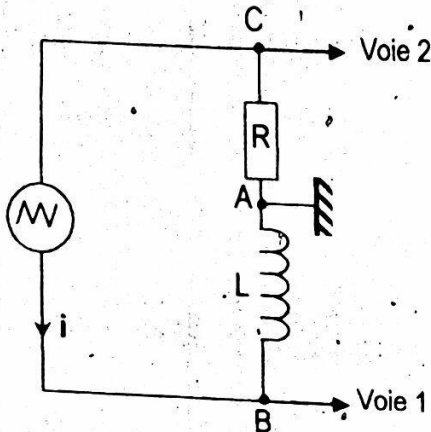


Figure 3

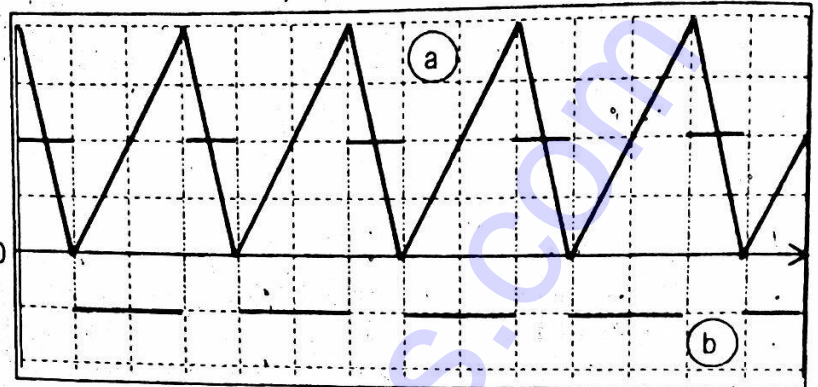


Figure 4

La résistance de la bobine est négligeable et le conducteur ohmique a pour résistance $R = 100 \Omega$;

Réglage de l'oscilloscope $\left\{ \begin{array}{l} \text{Base de temps : } 1 \text{ ms/div} \\ \text{Voie 1 : } 1 \text{ V/div} \\ \text{Voie 2 : } 0,5 \text{ V/div} \end{array} \right.$

Tâche : Expliquer des faits

1.
 - 1.1. Montrer que les ions ont la même énergie cinétique en O_2 . Exprimer les vitesses v_1 et v_2 en fonction de e , U et des masses respectives m_1 et m_2 .
 - 1.2. Trouver le sens du champ \vec{B} . Montrer que le mouvement des ions est plan, uniforme et circulaire dans la chambre de déviation.
 - 1.3. Exprimer littéralement les rayons R_1 et R_2 des trajectoires respectives des ions ${}_{19}^{A_1}K^+$ et ${}_{19}^{A_2}K^+$ en fonction de U , e , B et de leurs masses respectives m_1 et m_2 . Calculer la valeur de A_2 .
2.
 - 2.1. Indiquer, dans le dispositif de la figure 2, l'induit et l'inducteur.
 - 2.2. Donner le nom de la grandeur visualisée par l'oscilloscope. Expliquer l'existence de cette grandeur.
 - 2.3. A l'aide de la même bobine et du même aimant droit, proposer une autre expérience permettant d'obtenir le même signal sur l'oscilloscope.
3.
 - 3.1. Prouver que la bobine est le siège d'un phénomène d'auto-induction.
 - 3.2. Préciser la grandeur électrique visualisée sur chacune des voies 1 et 2 puis, associer à chaque tension u_1 et u_2 , le signal (a ou b) qui lui correspond.
 - 3.3. Etablir une relation entre u_2 et u_1 . Dédire de cette relation et des oscillogrammes du support, l'inductance L de la bobine.

FIN