

Première Scientifique Physique-chimie	Devoir	Nom:	Note φ : /
		Prénom :	

31 Principe de l'oscilloscope



Un oscilloscope est un appareil permettant de représenter les tensions électriques au cours du temps.

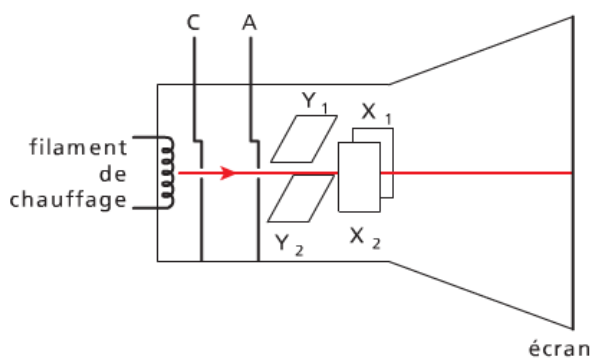


Fig. 1 Schéma d'ensemble du tube cathodique.

Le tube cathodique (**Fig. 1**) de l'oscilloscope est constitué schématiquement de deux parties principales, le canon à électrons dans lequel les électrons sont accélérés et la partie permettant de dévier les électrons à la fois horizontalement et verticalement. Entre ces deux parties, aucun champ électrostatique n'est appliqué. En tout point de l'enceinte contenue dans l'oscilloscope règne un vide poussé. Dans tout le dispositif, l'influence du poids d'un électron sur son mouvement sera négligée.

1. Première partie du dispositif : le canon à électrons

Les électrons sont émis à la cathode C avec une vitesse négligeable.

Une tension accélératrice $U_{AC} = U_0$ est appliquée entre l'anode A et la cathode C.

Ce canon à électrons est assimilable à deux armatures A et C de condensateur plan, séparés d'une distance D , générant entre elles un champ électrostatique uniforme \vec{E}_0 .

- Appliquer la deuxième loi de Newton afin de déterminer l'accélération des électrons entre C et A.
- Montrer que l'équation horaire de la vitesse des électrons est $v = \frac{eU_0}{mD}t$.
- Établir l'équation horaire du mouvement.
- Montrer que l'expression de la vitesse des électrons au passage au travers de l'anode A vérifie $v_A = \sqrt{\frac{2eU_0}{m}}$.

2. Deuxième partie : déviation des électrons

Le dispositif est composé d'une paire de plaques horizontales Y_1 et Y_2 et d'une paire de plaques, verticales X_1 et X_2 . Le faisceau d'électrons pénètre en O entre les plaques horizontales Y_1 et Y_2 .

Une tension $U_{Y_1Y_2} = U$ est imposée entre ces deux plaques, ce qui dévie les électrons vers le haut.

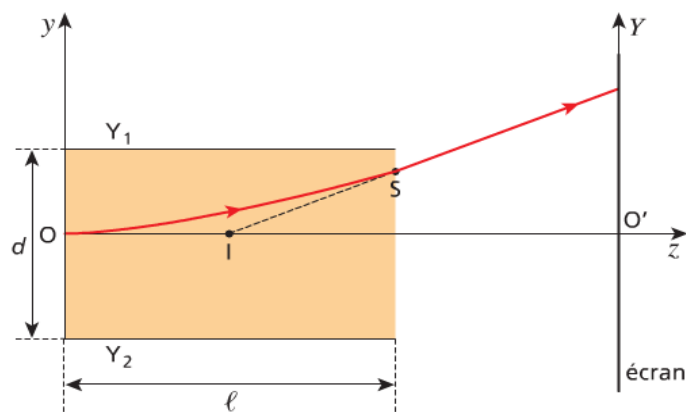


Fig. 2 Déviation du faisceau d'électrons suivant la verticale.

Pour simplifier l'étude, aucune tension n'est appliquée entre les plaques X_1 et X_2 .

a. Quelle est la valeur de la vitesse v_0 d'entrée des électrons dans la zone de champ électrostatique uniforme \vec{E} comprise entre les plaques Y_1 et Y_2 ?

Justifier votre réponse.

b. Déterminer l'accélération des électrons entre Y_1 et Y_2 .

c. En déduire les coordonnées de leur vecteur vitesse \vec{v} .

d. Établir les équations horaires de la position.

e. En déduire l'expression de la trajectoire $y = f(z)$.

f. Montrer que la déviation y_S à la sortie de la zone comprise entre les plaques Y_1 et Y_2 s'exprime sous la forme : $y_S = \frac{e\ell^2}{2mdv_0^2}U$ c'est-à-dire de la forme $y_S = kU$.

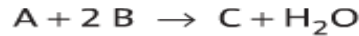
La longueur des plaques est notée ℓ .

g. On admettra que le déplacement Y du spot sur l'écran, qui est lui aussi proportionnel à U , est de la forme $Y = bU$. L'impact d'un électron sur l'écran produisant un point lumineux, expliquer l'intérêt d'un tel dispositif

h. Quelle est la conséquence du fait que cette propriété est aussi applicable sur l'axe horizontal (Ox) grâce aux deux autres plaques, X_1 et X_2 , verticales, celles-ci ?

18 Synthèse

L'équation de la réaction chimique étudiée sera écrite sous la forme :

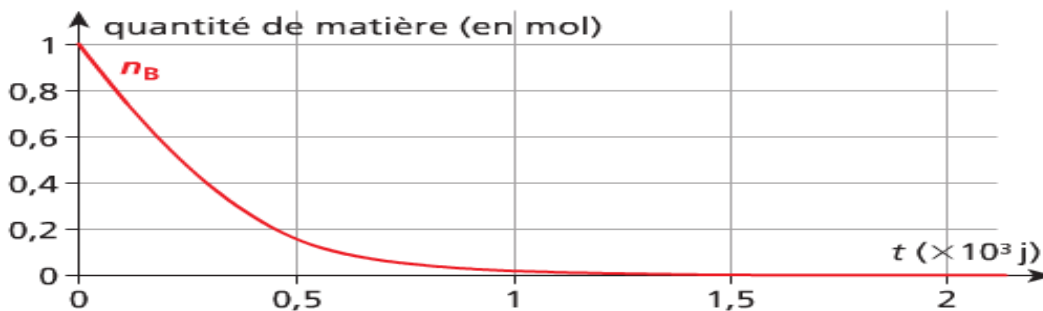


À l'instant initial, $n_{0,A} = 1,0$ mol du réactif A est mélangé à $n_{0,B} = 1,0$ mol de réactif B. Le milieu réactionnel est maintenu à la température constante de 25 °C.

1. En utilisant les notations imposées par l'énoncé, établir le tableau d'avancement de cette transformation avec l'état initial, un état intermédiaire quelconque et l'état final.

2. Pour un état intermédiaire quelconque, exprimer la quantité de matière n_C de produit C en fonction de la quantité de matière du réactif B n_B et de la quantité de matière de B $n_{0,B}$ introduite initialement.

3. La mesure de la quantité de matière de B au cours du temps a permis de tracer la courbe ci-dessous. Utiliser la relation précédente pour obtenir la courbe représentant l'évolution temporelle de la quantité de matière de C.



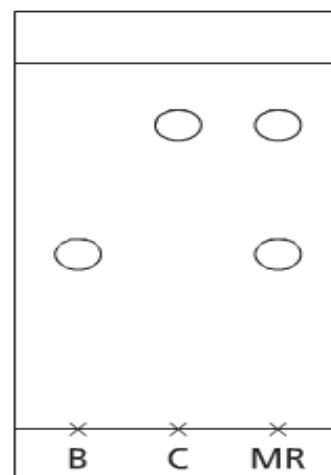
4. Rappeler la définition du temps de demi-réaction $t_{1/2}$. Déterminer ici sa valeur en expliquant la démarche.

5. Pour suivre qualitativement la réaction, des CCM ont été réalisées à différentes dates. Le chromatogramme suivant a été ainsi obtenu à $t = 100$ jours (B : dépôt de B ; C : dépôt de C ; MR : dépôt du mélange réactionnel). Représenter l'allure des chromatogrammes obtenus à $t = 0$, $t = 500$ jours et $t = 1\,500$ jours.

6. À la température ambiante, la réaction précédente peut durer plusieurs mois, durée rendant cette synthèse sans intérêt pour une application industrielle par exemple.

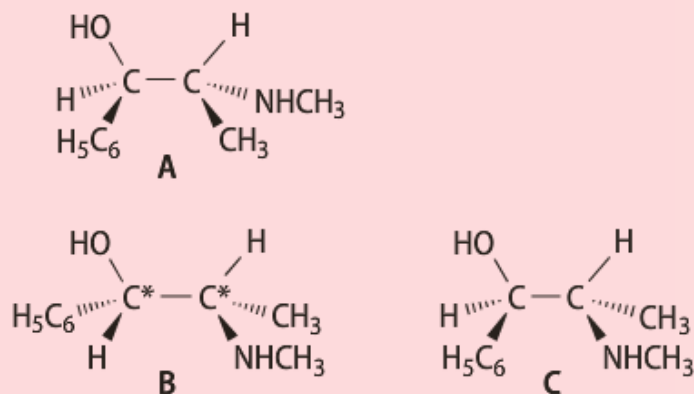
a. Sans changer les réactifs, proposer une méthode pour écourter la durée de cette synthèse.

b. Sur la même figure que pour la question 3., tracer à la main l'allure de la courbe de la quantité de matière n_C de produit C qui serait alors obtenue en fonction du temps.



Stéréochimie de l'éphédrine, molécule naturelle

L'éphédrine A est une molécule naturelle qui peut être extraite de petits arbustes appelés éphédras. Elle a des activités thérapeutiques (décongestionnant, broncho-dilatateur), mais accroît les risques d'hypertension. Une représentation de cette molécule est donnée par la figure A ci-dessous.



1. L'éphédrine est-elle une molécule chirale ? Justifier la réponse.
2. Combien l'éphédrine comporte-t-elle d'atomes de carbone asymétriques ? Les identifier par un astérisque sur la figure A (à rendre avec la copie).
3. Parmi les molécules B et C représentées ci-dessus :
 - a. laquelle est énantiomère de la molécule A ?
 - b. laquelle est diastéréoisomère ?
4. La molécule B a-t-elle :
 - a. la même température de fusion que celle de la figure A ?
 - b. la même activité thérapeutique ?
5. Mêmes questions pour la molécule C.
6. Comment appelle-t-on le type de représentation donné pour la molécule A ?
7. Quels groupes d'atomes caractéristiques reconnaissez-vous dans la molécule A ?