



COMPOSITION DU DEUXIEME TRIMESTRE : du 18 au 21 février 2025  
EPREUVE DE : PCT

○ COMPETENCES DISCIPLINAIRES EVALUEES

- ✓ 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 à la physique, à la chimie et à la technologie ;
- ✓ CD 3 : Apprécier l'apport de la physique, de la chimie et de la technologie à la vie de l'homme.

○ COMPETENCE TRANSVERSALE EVALUEE : Communiquer de façon précise et appropriée.

NB

- Je vérifie que je n'ai rien laissé dans le casier
- Je vérifie que je 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 de la classe avant la fin du temps imparti à l'épreuve que je traite
- Je dis « non » à la tricherie

A/ CHIMIE ET TECHNOLOGIE

Contexte

L'estérification et les réactions d'oxydo-réduction sont essentielles en chimie. On se propose d'étudier la préparation particulière d'un ester et la réaction d'oxydo-réduction entre le cuivre et une solution ionique.

Support

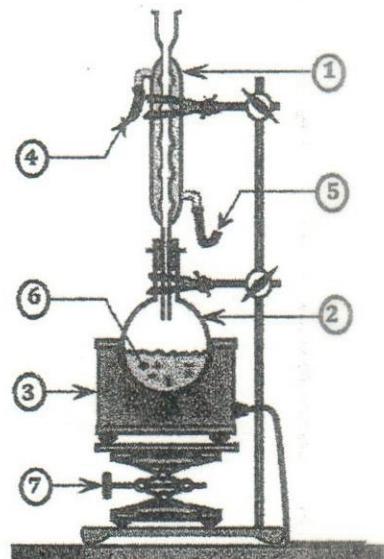
❖ A propos de la préparation d'ester

- On prend un volume  $V_1$  d'éthanol pur et  $V_2$  d'acide éthanoïque pur, que l'on mélange avec 5 gouttes d'acide sulfurique concentré et 2 morceaux de pierre ponce.
- On chauffe à reflux (voir figure ci contre) pendant 35 minutes, lorsque la limite de la réaction est atteinte ; on dose alors le mélange restant avec de la soude de molarité  $C_b$ .
- Le virage de la phénolphthaleine est obtenu pour un volume de 15,0 mL de soude. En effet pour doser une seule goutte d'acide sulfurique il faut 0,52 mL de la solution de soude.

Données :  $V_1 = 31,1 \text{ mL}$  ;  $V_2 11,4 \text{ mL}$  ; masse volumique de l'éthanol

$\rho_1 = 0,74 \text{ g.cm}^{-3}$  ; masse volumique de l'acide éthanoïque

$\rho_2 = 1,05 \text{ g.cm}^{-3}$  ;  $C_b = 2,0 \text{ mol.L}^{-1}$



❖ A propos de la réaction d'oxydo-réduction

Dans bécher contenant 50 mL d'une solution de nitrate d'argent et de concentration molaire  $C_1$ , on introduit une masse  $m_3$  de poudre de cuivre. On agite longtemps, à la fin de la réaction, on filtre et on récupère un résidu solide que l'on lave et que l'on pèse après l'avoir séché ; on mesure une masse de 2,913 g.

## Données

- Les couples redox :  $\text{Ag}^+/\text{Ag}$  ;  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$
- Le couple  $\text{Ag}^+/\text{Ag}$  est plus oxydant que le couple  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$
- $m_3 = 2,150 \text{ g}$
- Masse molaire en  $\text{g.mol}^{-1}$  : H : 1 ; Cu : 63,5 ; Ag: 108 ; C: 12 ; O : 16.

Tâche : Expliquer des faits.

### Partie 1 : Mobilisation des ressources

1.

- 1.1. Citer les caractéristiques de la réaction d'estérification.
- 1.2. Définir : une réaction d'oxydo-réduction.
- 1.3. Donner le rôle du chauffage à reflux puis dire comment on peut déplacer l'équilibre d'une réaction d'estérification-hydrolyse.

### Partie 2 : Résolution de problème

2.

- 2.1. Sans reproduire le schéma, annoter le puis écrire l'équation de la réaction qui a lieu entre l'éthanol et l'acide éthanoïque.
  - 2.2. Comparer la composition molaire du mélange au départ puis trente-cinq minutes après.
  - 2.3. Déterminer la limite de la réaction et conclure.
- 3.
- 3.1. Montrer que la réaction entre le cuivre et l'ion argent est une réaction d'oxydo-réduction.
  - 3.2. Prouver que le mélange réactionnel initial n'est pas stoechiométrique puis préciser le réactif en excès.
  - 3.3. Déterminer la concentration  $C_i$  de la solution de nitrate d'argent.

## B/ PHYSIQUE ET TECHNOLOGIE

### Contexte

L'analyse du mouvement d'une particule dans un champ électrique détermine la trajectoire et la cinétique des particules. Le transfert énergétique dans un circuit électrique ou électronique est dû au comportement des générateurs et des récepteurs de ce circuit. Un bilan énergétique du circuit est possible. Une telle opération est visée ici pour :

- déterminer le rendement dans un circuit électrique
- étudier le mouvement d'un électron dans le champ électrique

### Support

#### ❖ A propos du rendement dans un circuit électrique

On réalise un circuit électrique série constitué :

- d'un générateur de f.e.m  $E = 120 \text{ V}$  et de résistance interne  $r = 1 \Omega$
- d'un moteur de f.c.é.m.  $E' = 20 \text{ V}$  et de résistance interne  $r' = 3 \Omega$
- résistance du conducteur ohmique :  $R = 20 \Omega$ .

## ❖ A propos du mouvement d'un électron dans le champ électrostatique

Deux plaques  $P_1$  et  $P_2$ , planes et parallèles, entre lesquelles règne en vide poussé, sont distantes de  $d$ . Elles sont reliées respectivement aux pôles + et - d'un générateur haute-tension qui délivre une tension continue  $U$ . Un champ électrostatique  $\vec{E}$ , supposé uniforme, règne dans le domaine  $\mathcal{D}$  situé entre les deux plaques. Un électron ( $q = -e$ ) pénètre dans le domaine  $\mathcal{D}$ , au point  $R$ , avec une vitesse négligeable.

Sur l'axe  $x' \text{O}x$  perpendiculaire aux plaques, dont l'origine  $O$  est sur  $P_1$  et qui est orienté de  $P_1$  vers  $P_2$ , on place les points  $M$  et  $N$  d'abscisse  $x_M$  et  $x_N$ .

Données :  $d = 10 \text{ cm}$  ;  $U = 500 \text{ V}$  ;  $x_M = 2 \text{ cm}$  et  $x_N = 7 \text{ cm}$  ; masse de l'électron  $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$  ; charge élémentaire :  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .

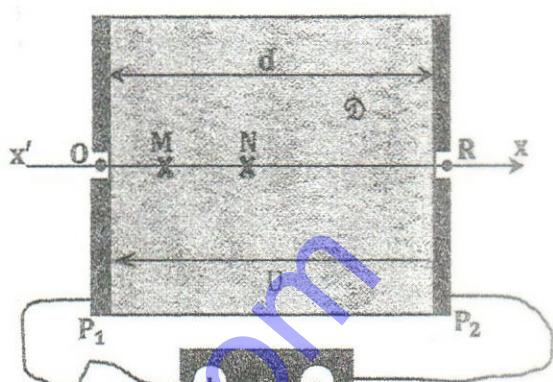
Tâche : Expliquer des faits

### Partie 1 : Mobilisation des ressources

1.
  - 1.1. Dire comment obtenir un champ électrostatique uniforme.
  - 1.2. Enoncer la loi de Pouillet et le théorème l'énergie cinétique.
  - 1.3. Dire ce qui caractérise un moteur électrique bloqué.

### Partie 2 : Résolution de problème

2.
  - 2.1. Faire le schéma normalisé du circuit électrique considéré
  - 2.2. Calculer l'intensité  $I_a$  du courant électrique dans le circuit lorsque le moteur tourne et  $I_b$  lorsqu'il est bloqué.
  - 2.3. Evaluer le rendement du générateur et le rendement du moteur lorsqu'il tourne.
3.
  - 3.1. Donner la direction, le sens et l'intensité du champ électrostatique  $\vec{E}$  puis les caractéristiques de la force électrostatique  $\vec{F}_e$  qui exerce sur l'électron.
  - 3.2. Calculer les différences de potentiels :  $V_O - V_M$  ;  $V_O - V_N$  ;  $V_M - V_N$ .
  - 3.3. Déterminer la vitesse de l'électron à son passage en  $N$ , en  $M$ , puis en  $O$ .



FIN