

**ÉPREUVE N° 7**

**LA MATIÈRE ET LE VIVANT**

*(Coefficient : 4 - Durée : 3 heures)*

***Matériel autorisé : calculatrice***

**Rappel :** Au cours de l'épreuve, la calculatrice est autorisée pour réaliser des opérations de calculs, ou bien élaborer une programmation, à partir des données fournies par le sujet.  
Tout autre usage est interdit.

*Ce sujet comporte deux parties notées chacune sur 20 points.  
Le candidat doit traiter les deux parties sur des copies différentes.*

**PREMIÈRE PARTIE : SCIENCES PHYSIQUES**

*(20 points)*

**Premier exercice : Étude de l'alimentation et du fonctionnement d'appareils électriques (10 points)**

Un ancien atelier est alimenté par une tension alternative monophasée 110 V - 50 Hz. On dispose d'un radiateur et d'un moteur dont les plaques signalétiques sont reproduites en annexe (document n°1).

- 1 - Donner le nom de l'appareil que l'on doit utiliser pour faire fonctionner normalement le radiateur et le moteur avec l'alimentation de l'atelier. Préciser son rôle.
- 2 - En utilisant les symboles conventionnels, représenter le schéma du montage lorsque le radiateur et le moteur fonctionnent simultanément, dans les conditions normales d'utilisation.
- 3 - Calculer, dans ces conditions, l'intensité du courant qui circule dans la résistance chauffante du radiateur.  
Déterminer la valeur de cette résistance.
- 4 - Faire le schéma du montage permettant de vérifier les indications portées sur la plaque signalétique du moteur.
- 5 - Calculer la puissance apparente du moteur.  
Déterminer son facteur de puissance. En déduire le déphasage  $\varphi$  et donner la signification physique de cette grandeur.

**Deuxième exercice : Étude d'une solution de Lugol (10 points)**

Le Lugol est un antiseptique vendu en pharmacie.

Il est constitué de diiode ( $I_2$ ) dissous dans une solution aqueuse d'iodure de potassium.

On se propose de déterminer la concentration  $C_1$  en diiode d'une solution commerciale de Lugol ( $S_1$ ) en effectuant un dosage d'oxydoréduction.

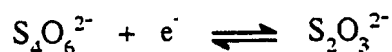
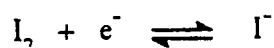
On prélève un volume  $V_1 = 10,0$  mL de  $S_1$  que l'on dose par une solution de thiosulfate de sodium ( $2Na^+ + S_2O_3^{2-}$ ) de concentration  $C_2 = 0,1$  mol.L<sup>-1</sup>. Il faut verser un volume  $V_2 = 8,0$  mL de thiosulfate de sodium pour obtenir l'équivalence.

*Indication : afin de mieux repérer le passage par l'équivalence, on ajoute dans le milieu réactionnel un peu d'empois d'amidon qui prend une coloration bleue en présence de diiode.*

- Faire le schéma annoté du montage expérimental correspondant à ce dosage.
- 2 - Le dosage fait intervenir les deux couples oxydant-réducteur suivants :

Couples	$E^\circ$ en V
$I_2 / I^-$ Jaune      Incolore	0,54
$S_4O_6^{2-} / S_2O_3^{2-}$ Incolore    Incolore	0,09

2.1 - Équilibrer les équations des demi-réactions relatives à ces deux couples.



2.2 - En déduire l'équation-bilan de la réaction de dosage

2.3 - Parmi les réactifs, préciser l'oxydant et le réducteur.

- 3 - Indiquer le changement de coloration qui correspond au passage par l'équivalence.
- 4 - Établir la relation qui lie  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $V_1$  et  $V_2$ .  
Calculer  $C_1$  en mol.L<sup>-1</sup> puis en g.L<sup>-1</sup>.

On donne la masse molaire atomique de l'iode I : 127 g.mol<sup>-1</sup>

**Annexe**

**Document n° 1**

## **Plaques signalétiques**

### **du radiateur**

**• 220 V - 1 500 W •**

### **du moteur**

**• 220 V - 600 W - 3 A •**