

## EPREUVE N° 7

### LA MATIERE 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.*

#### PREMIERE PARTIE : SCIENCES PHYSIOUES

(20 points)

#### Premier exercice : Étude d'un dispositif transformateur - moteur (10 points)

On dispose :

- d'un moteur électrique pouvant fonctionner sous une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace 12 V.
- d'un transformateur permettant de faire fonctionner ce moteur à partir de la tension de 240 V délivrée par le secteur.

##### 1 - Étude du transformateur

Ce transformateur est considéré comme parfait. La bobine d'entrée (le primaire) comporte 600 spires.

- 1.1 - Calculer le nombre de spires de la bobine de sortie (secondaire).
- 1.2 - Donner une représentation symbolique du transformateur.
- 1.3 - Préciser le rôle de ce transformateur
- 1.4 - Le primaire du transformateur est relié au secteur et un oscilloscope est branché au secondaire.

L'oscillogramme correspond à la courbe du document N° 1.

- 1.4.1 - Déterminer la période T du courant de sortie en déduire sa fréquence f.
- 1.4.2 - Déterminer la tension maximale de ce courant et calculer sa tension efficace.
- 1.4.3 - En déduire, si ce transformateur peut être utilisé sans inconvénient pour faire fonctionner le moteur.

**2 - Utilisation du moteur**

Le moteur est relié à une poulie permettant de soulever une charge de masse  $m = 500 \text{ g}$ .

On repère toutes les 0,2 secondes, au cours de sa montée, la position de la charge considérée comme ponctuelle. On obtient ainsi l'enregistrement correspondant au document N° 2 (à rendre avec la copie après l'avoir *dûment complété*).

- 2.1 - Déduire de cet enregistrement la nature du mouvement de la charge.
- 2.2 - Déterminer la vitesse instantanée de cette charge au point  $M_3$ .  
Représenter le vecteur vitesse  $\vec{v}_3$  au point  $M_3$  en précisant l'échelle choisie.
- 2.3 - Calculer l'énergie cinétique de translation de cette charge au point  $M_3$ .
- 2.4 - Calculer la puissance développée par le moteur.

On considère que pendant tout le déplacement, la force exercée par le moteur est compensée par le poids de la charge.

Données : on prendra  $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$

**Deuxième exercice : Détermination de la teneur en dioxyde de soufre d'un vin blanc sec. (10 points)**

Le dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ) est utilisé en vinification pour ses propriétés réductrices et antiseptiques. Cependant, il peut être à l'origine d'odeurs et de goûts désagréables. Les normes européennes placent à  $210 \text{ mg.L}^{-1}$  la concentration maximale en  $\text{SO}_2$ .

On se propose de doser la quantité de dioxyde de soufre dans un vin blanc sec par oxydoréduction à l'aide d'une solution de diiode ( $I_2$ ) de concentration molaire  $C_{I_2} = 7,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ . La fin de la réaction de dosage est mise en évidence par le virage au bleu-violet de l'empois d'amidon ajouté au milieu réactionnel.

On dose un échantillon de vin blanc de volume  $V_1 = 50,0 \text{ mL}$ , dans lequel la concentration  $C_1$  du dioxyde de soufre est inconnue. On ajoute 1 mL d'acide sulfureux concentré.

L'équivalence est obtenue après addition d'un volume  $V_0 = 10,7 \text{ mL}$  de solution de diiode.

Les couples oxydant-réducteur intervenant ont les caractéristiques suivantes :

Couples	$E^\circ$ (en V)
$I_2 / I^-$	0,53
$\text{SO}_4^{2-} / \text{SO}_2$	0,17

On donne l'équation (non équilibrée) de demi-réaction du couple  $\text{SO}_4^{2-} / \text{SO}_2$

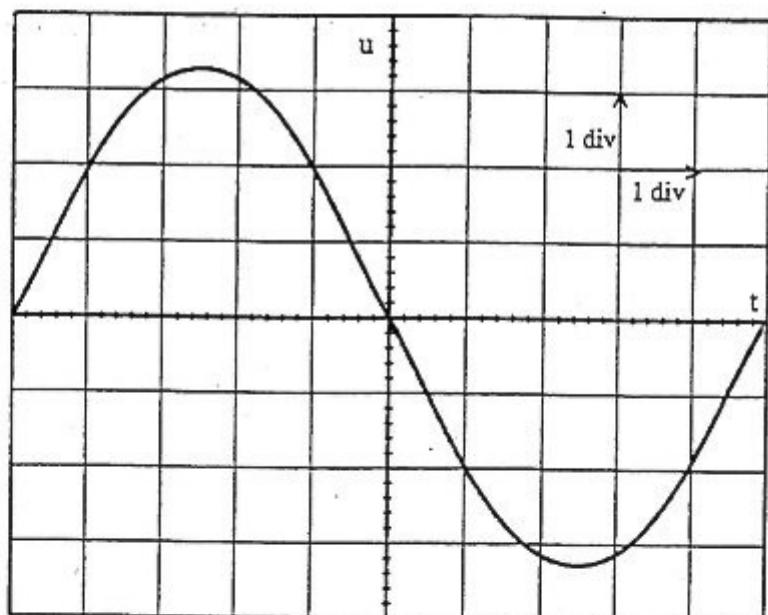


- 1 - Faire un schéma légendé du dispositif de dosage.
- 2 - Équilibrer l'équation de demi-réaction correspondant au couple  $\text{SO}_4^{2-} / \text{SO}_2$ .
- 3 - Écrire l'équation de demi-réaction correspondante au couple  $\text{I}_2 / \text{I}^-$ .
- 4 - Écrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydoréduction.
- 5 - Établir la relation qui lie  $C_O$ ,  $V_O$ ,  $C_r$  et  $V_r$ .
- 6 - Calculer  $C_r$  (en  $\text{mol.L}^{-1}$ ).
- 7 - Exprimer la concentration  $C_r$  en  $\text{mg.L}^{-1}$ , comparer le résultat trouvé à la concentration fixée par les normes européennes et conclure.

On donne les masses molaires atomiques en  $\text{g.mol}^{-1}$  :

O: 16 ; S: 32.

DOCUMENT N° 1



Réglage de l'oscilloscope

Balayage horizontal :  $2 \cdot 10^{-3}$  s/div.

Sensibilité verticale : 4 V /div

B E C D

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

N° ne rien inscrire

Nom :  
(EN MAJUSCULES)

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

Prénoms :

EPREUVE :

Date de naissance : 19

Centre d'épreuve :

Date :

REPLACEMENT 2000

France métropolitaine – Antilles – Guyane - Réunion

BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE *(à compléter et à rendre avec la copie)*  
Série : Sciences et Technologies de l'Agronomie et de l'Environnement

N° ne rien inscrire

DOCUMENT N° 2

• M<sub>6</sub>

• M<sub>5</sub>

• M<sub>4</sub>

• M<sub>3</sub>

• M<sub>2</sub>

• M<sub>1</sub>

• M<sub>0</sub>