

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 PHYSIQUES

(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 $m = 500$ 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 - Dédurre 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 (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 mg.L^{-1} la concentration maximale en 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 $C_0 = 7,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$. 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 sulfurique 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° (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 $\text{SO}_4^{2-} / \text{SO}_2$

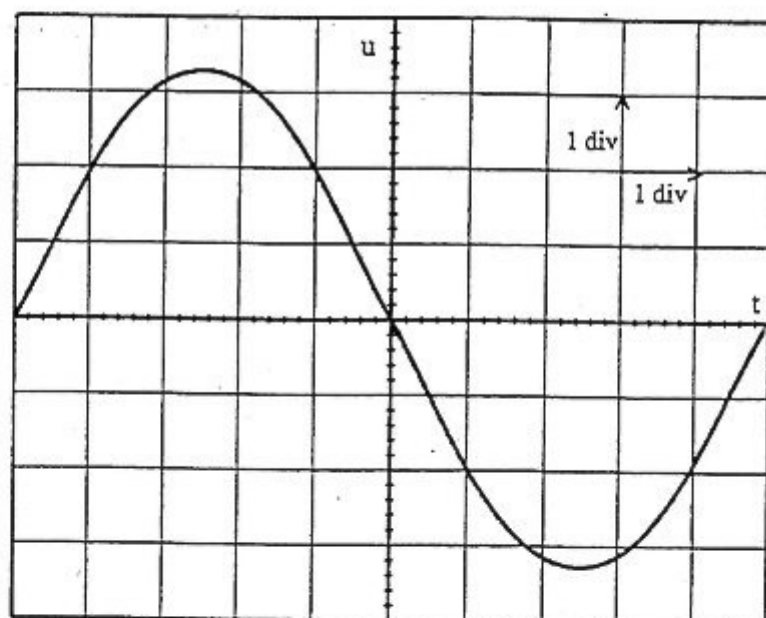


- 1 - Faire un schéma légendé du dispositif de dosage.
- 2 - Équilibrer l'équation de demi-réaction correspondant au couple $\text{SO}_4^{2-} / \text{SO}_2$.
- 3 - Écrire l'équation de demi-réaction correspondante au couple I_2 / I^- .
- 4 - Écrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydoréduction.
- 5 - Établir la relation qui lie C_o , V_o , C_r et V_r .
- 6 - Calculer C_r (en mol.L^{-1}).
- 7 - Exprimer la concentration C_r en mg.L^{-1} , comparer le résultat trouvé à la concentration fixée par les normes européennes et conclure.

On donne les masses molaires atomiques en 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

Nom :
(EN MAJUSCULES)

Prénoms :

Date de naissance : 19

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

REMPLACEMENT 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

• M₆

• M₅

• M₄

• M₃

• M₂

• M₁

• M₀