

ÉPREUVE N° 2

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 du fonctionnement et de l'utilisation d'un tapis roulant
(10 points)

- 1 - Le local de stockage d'une entreprise dispose du tapis roulant schématisé sur le document n°1 de l'annexe.
Le dispositif est actionné par un moteur électrique dont la plaque signalétique est reproduite sur le document n°2.
Le schéma de branchement et d'utilisation de ce moteur est donné sur le document n°3.
 - 1.1 - Donner la signification des 4 indications portées sur la plaque signalétique du moteur (document n°2).
 - 1.2 - Donner le nom de l'appareil A qui figure sur le document n°3.
Préciser son rôle.
Faire un schéma de A et annoter ce schéma de façon à faire apparaître les parties principales de cet appareil.
- 2 - Sur l'écran d'un oscilloscope, branché à la sortie de A, on observe l'oscillogramme correspondant au document n° 4.
 - 2.1 - Déterminer la période et calculer la fréquence du courant utilisé.
 - 2.2 - Déterminer la tension maximale U_m et calculer la tension efficace U_e du courant qui alimente le moteur.
 - 2.3 - Dire si les résultats sont conformes aux indications portées sur la plaque signalétique du moteur.

SESSION 2000

France métropolitaine - Réunion

BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE

Série : Sciences et Technologies de l'Agronomie et de l'Environnement

- 3 - Les poulies du tapis roulant tournent à raison de 50 tours par minute.
- 3.1 - Exprimer en rad.s^{-1} la vitesse angulaire de ces poulies.
- 3.2 - Déterminer la vitesse linéaire de déplacement du tapis roulant.
- 4 - Le tapis roulant sert à transporter des caisses de boîtes de conserves de masse unitaire 25 kg.
- 4.1 - Calculer le travail W du poids d'une caisse sur le trajet BH.
- 4.2 - Déterminer le temps t nécessaire pour transporter une caisse de B en H.
- 4.3 - Calculer la puissance mécanique théorique P_m correspondant à la montée d'une caisse.
- 4.4 - En fait, à cause des frottements importants, le moteur doit fournir une puissance réelle P_r deux fois supérieure à P_m . Calculer P_r .
En déduire la puissance électrique minimum P_e mise en jeu par le moteur lors de la montée d'une caisse.

On donne : $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$

Deuxième exercice : Antiseptiques et désinfectants
Dosage d'une eau oxygénée commerciale (10 points)

- 1 - Les antiseptiques sont des substances qui détruisent les germes pathogènes et empêchent leur multiplication. L'eau oxygénée, le diiode,... sont des antiseptiques à usage externe (traitement des plaies, brûlures, dermatoses...).
- Les désinfectants, utilisés dans le même but que les antiseptiques interviennent sur les milieux inertes : bloc opératoire, salles de soins, chambre de malades,... Citons : l'eau de Javel, le formol, les solutions aqueuses de permanganate de potassium.
- On trouve en pharmacie du permanganate de potassium solide (formule brute KMnO_4) conditionné en sachets contenant chacun 0,25 g de produit. On dissout le contenu d'un de ces sachets dans 2,5 litres d'eau sans augmentation de volume. On obtient une solution A.
- 1.1 - Calculer la concentration C_g de A (en g.L^{-1}).
- 1.2 - En déduire la concentration C_m de A (en mol.L^{-1}).
- 1.3 - Le formol, de formule semi-développée $\text{H}-\text{C}\begin{matrix} \text{=O} \\ \text{H} \end{matrix}$ se nomme méthanal en nomenclature officielle.
- 1.3.1 - Recopier la formule du méthanal, encadrer et nommer le groupement fonctionnel caractéristique de ce composé.
- 1.3.2 - Décrire brièvement un test d'identification de la famille des composés à laquelle appartient le méthanal.

SESSION 2000

France métropolitaine - Réunion

BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE

Série : Sciences et Technologies de l'Agronomie et de l'Environnement

2 - On se propose de déterminer la concentration C en peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) d'une eau oxygénée S du commerce en la dosant par une solution de permanganate de potassium de concentration $C_O = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.

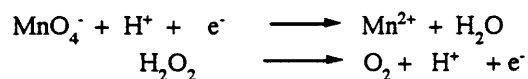
On prélève 10 mL de S que l'on introduit dans une fiole jaugée de 250 mL. On complète avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge. On obtient une solution S' .

On prélève un volume $V_R = 10,0$ mL de S' de concentration inconnue C_R que l'on verse dans un bécher. On ajoute 1 mL d'acide sulfurique concentré. Il faut verser $V_O = 14,3$ mL de la solution de permanganate de concentration C_O pour obtenir une teinte rose persistante.

Les couples en présence figurent dans le tableau ci-dessous.

Couples	E° (en V)
$\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$	1,58
$\text{O}_2 / \text{H}_2\text{O}_2$	0,69

2.1 - Équilibrer les équations des demi-réactions :



2.2 - En déduire l'équation-bilan de la réaction d'oxydoréduction.

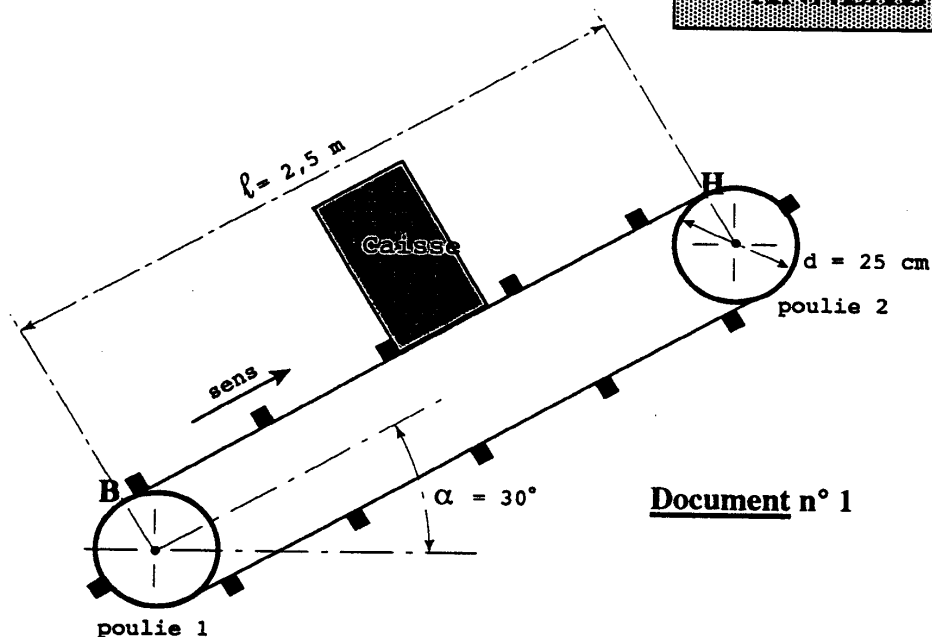
2.3 - Établir la relation qui lie C_O , V_O , C_R , V_R .

2.4 - Calculer la concentration C_R (en mol.L^{-1}) de S' .

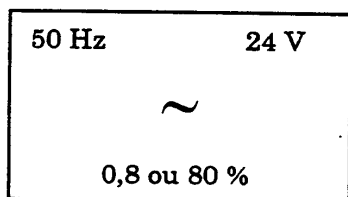
2.5 - En déduire la concentration C (en mol.L^{-1}) de la solution commerciale S .

On donne les masses molaires atomiques en g.mol^{-1} : O : 16 ; K : 39 ; Mn : 55.

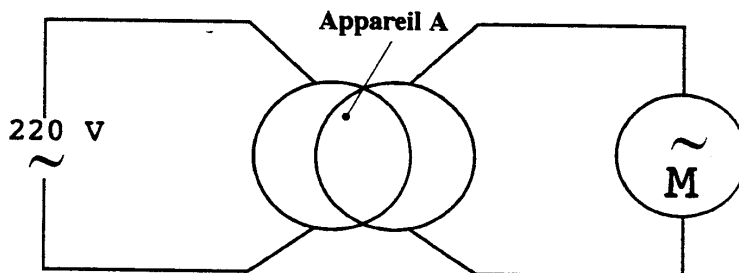
ANNEXE



Document n° 1

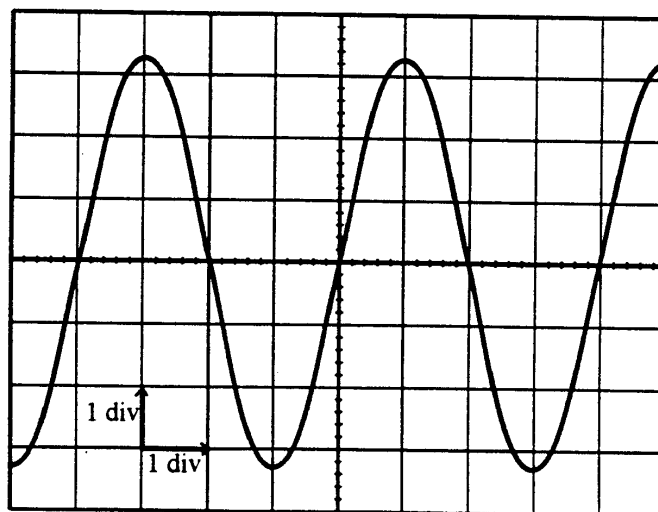


Document n° 2



Document n° 3

Sensibilité verticale
 10 V / div.
 Balayage horizontal
 5 ms / div



Document n° 4