

**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 d'un ensemble moteur-conducteur ohmique (10 points)**

Un générateur de tension alternative sinusoïdale alimente un petit moteur d'un jouet et un conducteur ohmique de résistance  $R = 100 \Omega$ . Le moteur et le conducteur sont montés en série.

On visualise à l'aide d'un oscilloscope :

Voie 1 : la tension instantanée  $u_1(t)$  aux bornes du conducteur ohmique ;  $u_1(t)$  est proportionnelle à  $i_1(t)$  intensité du courant qui circule dans le circuit.

Voie 2 : la tension instantanée  $u_2(t)$  aux bornes de l'ensemble conducteur ohmique - moteur.

Ces deux courbes figurent sur l'oscillogramme donné en annexe (**document n°1**).

**1 - Schéma du circuit**

Dessiner le schéma du montage de cette expérience en faisant apparaître les branchements de l'oscilloscope.

**2 - Exploitation de l'oscillogramme**

2.1 - Déterminer la période  $T$ , la fréquence  $f$  et la pulsation  $\omega$  des deux signaux.

2.2 - Déduire de l'oscillogramme les valeurs maximales  $U_{1\max}$  et  $U_{2\max}$  des tensions  $u_1(t)$  et  $u_2(t)$

2.3 - Calculer le déphasage  $\varphi$  entre  $u_1(t)$  et  $u_2(t)$ . Préciser laquelle des deux tensions est en avance sur l'autre et justifier le phénomène par des considérations physiques qualitatives.

**3 - Détermination de la puissance active de l'ensemble moteur - conducteur ohmique.**

3.1 - Calculer la valeur maximale  $I_m$  et la valeur efficace  $I_{\text{eff}}$  de l'intensité du courant traversant le circuit.

3.2 - Calculer la valeur efficace  $U_{2\text{eff}}$  de la tension aux bornes de l'ensemble moteur-conducteur ohmique.

3.3 - Exprimer la puissance active  $P$  aux bornes de l'ensemble moteur-conducteur ohmique et déterminer sa valeur.

**Deuxième exercice : Utilisation industrielle de produits agricoles (10 points)**

*La biomasse est la plus ancienne source d'énergie utilisée par l'homme. Elle fut même longtemps notre seule source d'énergie thermique. Aujourd'hui, les progrès de la biologie favorisent une grande utilisation des produits agricoles comme matières premières industrielles. Ainsi s'explique le développement d'une nouvelle agro-industrie qui porte sur le fractionnement de certains produits agricoles.*

Une grande partie du renouvellement de la biomasse est due à la photosynthèse dont le processus peut être schématisé par deux demi-réactions.

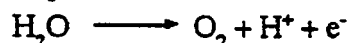
1 - Le dioxyde de carbone (ou gaz carbonique) donne du glucose et de l'eau :



1.1 - Équilibrer cette équation de demi-réaction.

1.2 - Préciser s'il s'agit de la réduction ou de l'oxydation du dioxyde de carbone.

2 - L'eau subit d'autre part la réaction suivante :



2.1 - Équilibrer cette équation de demi-réaction.

2.2 - Préciser s'il s'agit de la réduction ou de l'oxydation de l'eau.

3 - La réaction globale de la photosynthèse est le bilan de ces deux demi-réactions.

Écrire l'équation-bilan de la réaction de la photosynthèse.

4 - Le bilan de la biodégradation du glucose est équivalent à une oxydation complète de ce composé par le dioxygène. La réaction produit de l'eau et du dioxyde de carbone.

Sur l'étiquette d'une boisson, on peut lire :

ANALYSE MOYENNE POUR 100 mL Valeur énergétique : 45 kcal soit 188 kJ. Valeurs nutritionnelles : protéines : 0,1 g ; glucides : 11,2 g ; lipides : traces
---

On assimile tous les glucides à du glucose.

4.1 - Écrire l'équation-bilan de la combustion complète du glucose dans le dioxygène.

4.2 - La chaleur de combustion du glucose est  $Q_c = -2\,860 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

Vérifier par un calcul que la valeur énergétique de cette boisson est due presque exclusivement aux glucides (environ 95 %).

On donne :  $M_{\text{glucose}} = 180 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

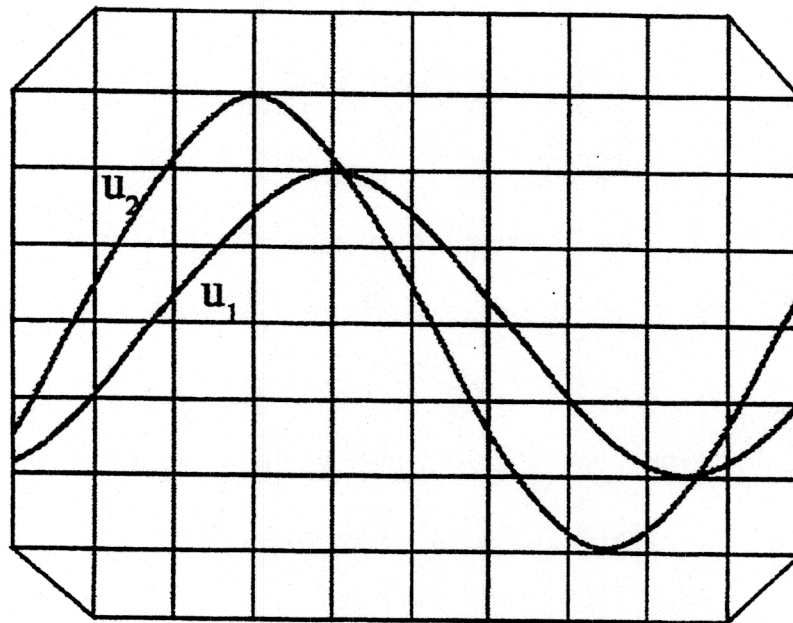
**REMPLACEMENT 2002**

France métropolitaine – Antilles – Guyane - Réunion

**BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE**

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

**Document 1**



Sensibilité verticale : 2 V / cm  
Balayage horizontal : 2 ms / cm