

EPREUVE M 7

La matière et le vivant

(Coefficient : 4 - Durée : 3 heures pour les candidats de la voie scolaire)
(Coefficient : 6 - Durée : 3 heures pour les autres candidats)

*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 : Utilisation d'un moteur électrique (10 points)

On relève sur la plaque signalétique d'un moteur électrique les indications de fonctionnement suivantes :

- Tension d'utilisation (alternative) : $U = 220 \text{ V}$.
- Intensité du courant : $I = 4,13 \text{ A}$.
- Puissance consommée : $P_r = 800 \text{ W}$.
- Résistance interne : $r = 3 \Omega$.

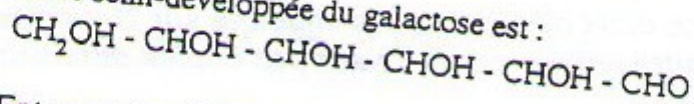
- 1 - Calculer la puissance apparente P_a de ce moteur.
- 2 - En déduire son facteur de puissance $\cos \varphi$.
- 3 - On dispose d'un ampèremètre, d'un voltmètre et d'un wattmètre.
Reproduire le schéma du montage permettant de mesurer la tension, l'intensité et la puissance active P_r , puis d'accéder au calcul de $\cos \varphi$.
- 4 - Le moteur transforme l'énergie électrique en énergie mécanique et pour une petite partie en énergie thermique dissipée par effet Joule.
Calculer la puissance "perdue" par effet Joule.
- 5 - Le rendement de la conversion énergie électrique-énergie mécanique est de 0,7.
Calculer la puissance mécanique (P_m) développée par ce moteur.
- 6 - La puissance mécanique (P_m) est liée au moment du couple (M) disponible sur l'arbre du moteur et à la vitesse angulaire de rotation (ω)
 - 61 - Donner la relation qui lie P_m , M et ω ?
 - 62 - Préciser les unités utilisées.
 - 63 - Calculer le moment du couple disponible sur l'arbre du moteur lorsqu'il tourne à 1 200 tours par minute.

Deuxième exercice : Étude de 2 composants du lait (10 points)

Le lait contient notamment du lactose, diholoside de formule brute $C_{12}H_{22}O_{11}$. L'hydrolyse du lactose conduit à la formation de deux hexoses : le glucose et le galactose isomères de formule brute $C_6H_{12}O_6$.

1 - Écrire l'équation de la réaction d'hydrolyse du lactose.

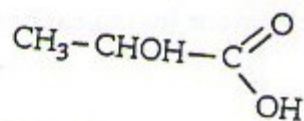
2 - La formule semi-développée du galactose est :



21 - Entourer les différentes fonctions chimiques présentes dans cette molécule et donner leur nom.

22 - Justifier le fait que le galactose possède un caractère réducteur et décrire une expérience mettant en évidence ce caractère.

3 - La fermentation du lactose produit de l'acide lactique composé de formule semi-développée



On se propose de faire le dosage de l'acide lactique présent dans un lait. Pour cela, on verse dans un bécher $20,0 \text{ cm}^3$ de lait, 150 cm^3 d'eau distillée et un indicateur coloré. On utilise une solution d'hydroxyde de sodium (ou soude) de concentration $0,05 \text{ mol.L}^{-1}$.

La courbe traduisant les variations du pH en fonction du volume de soude versé est donnée en annexe 1 (document n° 1)

31 - Faire un schéma annoté du dispositif expérimental utilisé pour ce dosage.

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

33 - Déterminer les coordonnées du point d'équivalence sur le document n° 1 qui sera remis avec la copie.

34 - En déduire la concentration en acide lactique du lait étudié.

35 - Sachant qu'un lait pour être consommable ne doit pas contenir plus de $2,20 \text{ g}$ d'acide lactique par litre, dire si ce lait a été convenablement conservé.

On donne les masses molaires atomiques en g. mol^{-1} .
 $H : 1 ; C : 12 ; O : 16.$

EXAMEN :
Spécialité ou option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :
Date :

N° ne rien inscrire

2005)

essance :

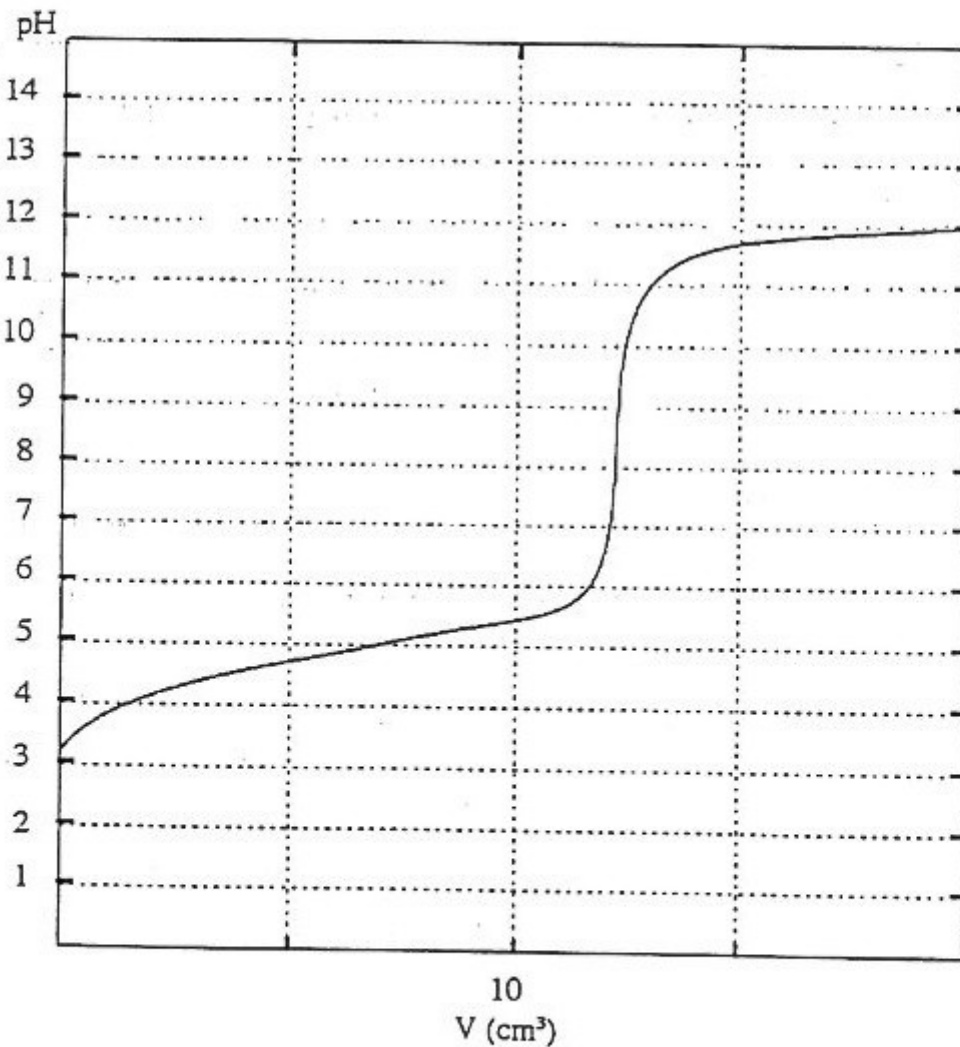
19

EMENT 1997
ropolitaine
NOLOGIQUE série STAE

(à compléter et à rendre avec la copie)

Annexe 1

Document n°1



Document à exploiter et à remettre avec la copie