

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.

PREMIERE PARTIE : SCIENCES PHYSIQUES

(20 points)

Premier exercice : Étude du fonctionnement d'un moteur (10 points)

Un moteur électrique monophasé est alimenté par une tension alternative u et parcouru par un courant d'intensité i .

- 1 - Sa plaque signalétique porte, entre autres, les indications suivantes :

220 V ; 50 Hz ; 560 W

11 - Donner la signification de ces trois valeurs.

12 - En fonctionnement normal, l'intensité efficace du courant qui parcourt les bobines du moteur vaut 3 A.

Calculer la puissance apparente que l'on peut déduire de ces différentes indications.

13 - Déterminer la valeur du facteur de puissance ($\cos \varphi$) de ce moteur.

14 - En déduire la valeur absolue du déphasage φ entre la tension u et l'intensité i .

- 2 - La tension instantanée u et l'intensité instantanée i sont des fonctions sinusoïdales du temps. Elles ont pour expressions :

$$u = U_m \sin \omega t \quad \text{et} \quad i = I_m \sin (\omega t + \varphi)$$

21 - Définir les grandeurs U_m , I_m , ω et calculer leurs valeurs.

22 - Remplacer U_m , I_m , ω et φ par leurs valeurs numériques dans les expressions de u et de i .

On précise que φ doit être exprimé en radians et que sa valeur est négative.

- 3 - Ce moteur actionne une scie circulaire. Le diamètre du disque de cette scie est de 250 mm et sa vitesse de rotation 2800 tours par minute.

31 - Calculer la vitesse angulaire de rotation de la scie en rad.s^{-1} .

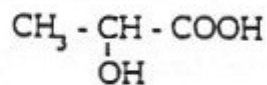
32 - On suppose que la puissance indiquée par le constructeur est transmise à la scie avec un rendement de 80 %.

Calculer la valeur du moment du couple moteur exercé sur la scie.

En déduire la valeur de la force qui s'exerce à l'extrémité des dents de la scie, au moment où celle-ci entre en contact avec le bois.

Deuxième exercice : Dosage de l'acide lactique (10 points)

Le lait contient du lactose qui par fermentation enzymatique se transforme progressivement en acide lactique de formule semi développée :



- 1- Reproduire la formule de l'acide lactique, entourer les deux groupements fonctionnels qu'elle présente et donner le nom des fonctions correspondantes.
Donner le nom de l'acide lactique en nomenclature systématique.
Calculer sa masse molaire.
- 2- On veut doser l'acide lactique contenu dans un lait non pasteurisé. Pour cela, on prélève un échantillon de 25 cm³ de ce lait sur lequel on ajoute petit à petit une solution d'hydroxyde de sodium (ou soude) de concentration égale à 5.10⁻² mol.L⁻¹. Après chaque addition de soude on note le pH. Les résultats obtenus permettent d'établir le document figurant en annexe I.

Ce document sera remis dûment complété avec la copie.

- 21- Écrire l'équation bilan de la réaction de dosage.
- 22- Tracer la courbe et donner deux arguments qui justifient l'affirmation suivante Cette courbe est caractéristique du dosage d'un acide faible (par une base forte).
- 23- Déterminer les coordonnées du point d'équivalence et en déduire la concentration de l'acide lactique.
- 24- Déterminer la valeur du pH à la demi équivalence et indiquer ce que représente cette valeur.
- 25- On considère qu'un lait est consommable si sa teneur en acide lactique ne dépasse pas 1,8 g.L⁻¹.
Dire si le lait étudié satisfait à cette condition.

On donne les masses molaires atomiques en g.mol⁻¹ :



Ne pas oublier de remettre le document comportant la courbe du dosage

Nom :
(MAJUSCULES)

EXAMEN :
Spécialité ou option :

Noms :

ÉPREUVE :

Date de naissance : 19

Centre d'épreuve :
Date :

ANNEXE I

