

X.IX 3
X.IY 3

1/3

Session 1990

SCIENCES APPLIQUEES

Durée : 2 h 00

Coefficient : 0,5

PARMI LES 4 EXERCICES PROPOSES, LE CANDIDAT EN CHOISIRA 3. IL NE TRAITERA QUE LES 3 EXERCICES CHOISIS.

Les 20 points se répartiront de la manière suivante :

- 6 points par exercice,
- 2 points pour la qualité de la présentation et de la rédaction.

A - ELECTRICITE (6 points)

Un atelier est alimenté par un réseau triphasé 220V/380V, 50Hz. Chaque poste est équipé d'une machine fonctionnant grâce à un moteur asynchrone triphasé.

Sur le moteur sont inscrites les caractéristiques suivantes :
220 V/380 V - 50Hz ; I = 10A ; $\cos \phi = 0,75$; $n' = 725 \text{ tr.min}^{-1}$

- 1) Quel type de branchement doit-on effectuer pour les 3 enroulements de chaque moteur? Sur le schéma, on indiquera le raccordement au réseau et les connexions sur la plaque à bornes. (schéma n° 1 à rendre, complété, avec la copie) ?
- 2) Quelle est la puissance absorbée par chaque moteur ?
- 3) Le moment de couple utile développé par la machine est 55 N.m (newton-mètre). Calculer la puissance utile P_u et le rendement r du moteur.

B - CHIMIE (6 points)

La laine est une fibre protéique dont le constituant essentiel est la kératine.

Une protéine résulte de l'enchaînement d'acides alpha aminés. On rappelle qu'un acide alpha aminé est une molécule possédant sur le même atome de carbone une fonction acide et une fonction amine.

- 1) Donner la formule générale d'un acide alpha aminé.

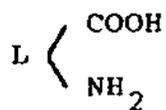
2) Ecrire la réaction d'un acide aminé avec une solution d'acide chlorhydrique ($H_3O^+ + Cl^-$).

3) Ecrire la réaction d'un acide aminé avec une solution d'hydroxyde de sodium ($Na^+ + OH^-$).

4) Le schéma n° 2 représente une partie de la molécule de kératine ; R_1 R_2 désignent des groupements alkyles.

- En dehors des deux fonctions acide et amine, quelles fonctions chimiques rencontre-t-on dans ce schéma ?

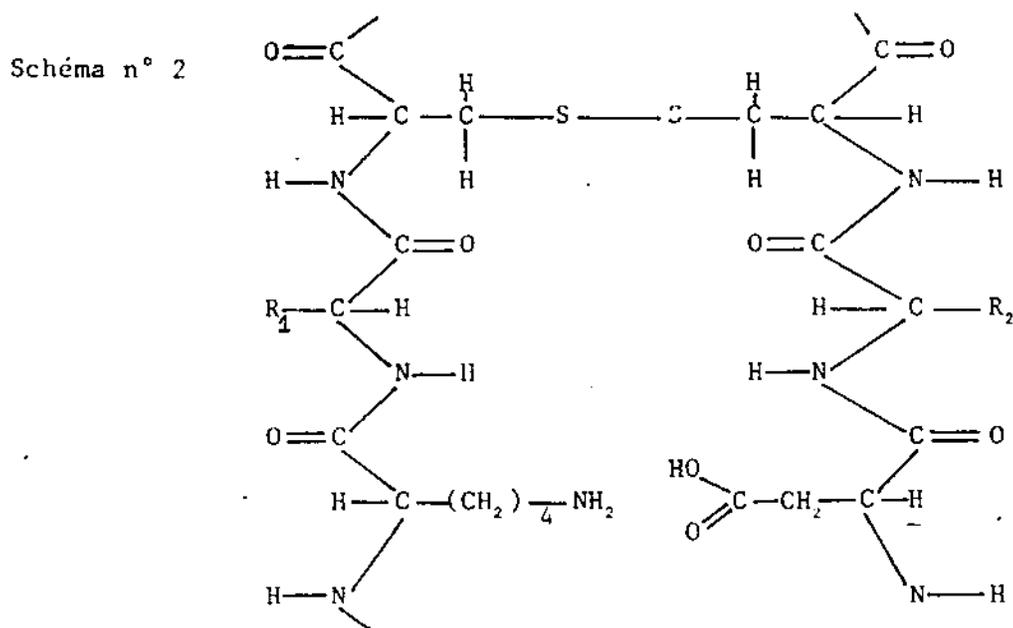
5) Dans la suite, on pourra représenter la laine par la formule :



5.1. Un colorant cationique peut être schématisé par la formule $Col^+ X^-$. Quel composé obtient-on lorsque le colorant se fixe sur la laine en milieu basique ?

5.2. La laine peut-elle fixer un colorant anionique schématisé par $Col^- X^+$?

Si oui, quelle est la formule du composé obtenu ?



C - ELECTRICITE (6 points)

Une portion de circuit se partage en deux branches. Voir le schéma ci-dessous.

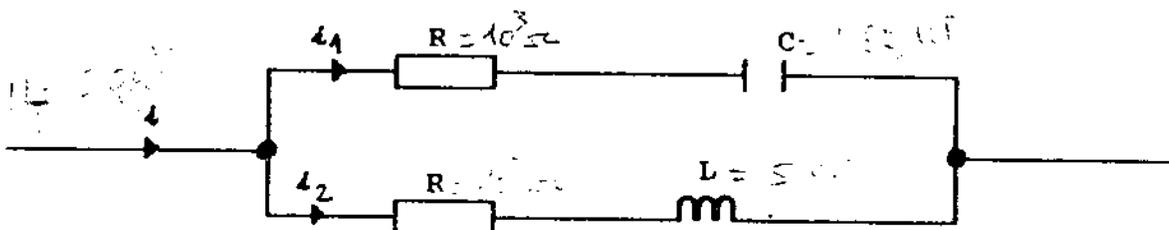
Dans la première, on trouve en série un conducteur ohmique de résistance $R = 1000 \Omega$ et un condensateur de capacité $C = 1,82 \mu F$

Dans la deuxième, on trouve en série un conducteur ohmique de résistance $R = 1000 \Omega$ et une bobine parfaite d'inductance $Z = 5,5 \text{ H}$.

La tension d'alimentation commune aux deux branches a pour valeur efficace 500 V et une fréquence de 50 Hz .

On prendra $\pi = \sqrt{10}$

- 1) Calculer l'impédance de la première branche.
- 2) Calculer la valeur efficace de l'intensité I_1 circulant dans la première branche ainsi que le déphasage de ce courant par rapport à la tension.
- 3) Calculer l'impédance de la deuxième branche.
- 4) Calculer la valeur efficace de l'intensité I_2 circulant dans la deuxième branche ainsi que le déphasage de ce courant par rapport à la tension.
- 5) Connaissant les deux intensités efficaces et les deux déphasages, calculer la valeur efficace de l'intensité I passant dans le circuit principal. Faire la construction de Fresnel. En déduire l'impédance totale du montage. Quel est le déphasage de ce courant par rapport à la tension ? Quelle remarque pouvez-vous faire ?



D - CHIMIE (6 points)

Un collant en polyamide 6-6 est tricoté à l'aide d'un fil dont le titre est 15 deniers. Sa masse est égale à 10 g .

- 1) Quelle est la longueur de fil qui a été nécessaire pour faire ce collant ?
- 2) Par quel type de réaction obtient-on le polyamide 6-6 ?
- 3) Quels sont les produits de départ pour la synthèse du polyamide 6-6 ? Donner leurs noms et leurs formules.
- 4) Quelles sont les fonctions chimiques qui apparaissent sur les molécules de ces produits de départ ?
- 5) Ecrire la réaction d'obtention du polyamide 6-6 en faisant apparaître le motif élémentaire.