

# SCIENCES APPLIQUEES

Durée : 2 heures

Coefficient : 0,5

○○○○○



## 1 - ELECTRICITE (LE CANDIDAT TRAITERA L'UN *OU* L'AUTRE DES DEUX PROBLEMES SUIVANTS) :

### PROBLEME N° 1 :

Le démarreur d'une Visa est un moteur à courant continu à excitation série. En fonctionnement **NORMAL**, ses caractéristiques et celles de la batterie sont données par le tableau ci-dessous :

Démarreur	Vitesse de rotation	1000 tr.min <sup>-1</sup>
	Intensité	200 A
Batterie	F.e.m. E	13,5 V
	Résistance interne r (y compris câbles de liaison)	0,025 Ω

- 1 - Qu'entend-on par "excitation série" ? Faire un rapide schéma.
- 2 - Pendant un essai A ROTOR BLOQUE, l'intensité I' traversant le moteur atteint 100 A pour une tension à ses bornes U' valant 3,3 V.
  - a - Déterminer, en justifiant la formule employée, la résistance interne r' de l'ensemble "stator + rotor".
  - b - Pourquoi cet essai a-t-il été fait à une tension inférieure à la tension nominale ?
- 3 - En fonctionnement normal (voir tableau des valeurs numériques), exprimer littéralement puis calculer :
  - a - La tension U<sub>i</sub> aux bornes du moteur,
  - b - La force contre-électromotrice E<sub>i</sub> du moteur,
  - c - La puissance électromagnétique P<sub>e</sub> fournie par le moteur,
  - d - Le moment du couple électromagnétique qu'il fournit.



**PROBLEME N° 2 :**

1 - Un condensateur de capacité 10 microfarads est en série avec une bobine d'inductance 0,50H et de résistance 120  $\Omega$ .

Le circuit est alimenté par une tension de 220 V, de fréquence 50 Hz.

Calculer :

- a - L'impédance du circuit,
- b - L'intensité du courant,
- c - La tension aux bornes de la bobine,
- d - La tension aux bornes du condensateur,
- e - Le déphasage de l'intensité par rapport à la tension. On précisera quelle grandeur est en avance de phase.

2 - La capacité du condensateur est maintenue constante et l'on fait varier l'inductance L de la bobine.

- a - Pour quelle valeur de L l'intensité est-elle maximale ?
- b - Calculer la nouvelle intensité et la tension aux bornes du condensateur. La comparer à la tension d'alimentation du circuit. Conclusion.

**2 - OPTIQUE = (problème obligatoire)**

Le document fourni par un constructeur (reproduit figure 1) représente le facteur de transmission T (ou transmittance) de différents filtres en fonction de la longueur d'onde (la transmittance est la proportion, exprimée en %, de lumière transmise par rapport à la lumière incidente). L'échelle des longueurs d'onde pour les radiations visibles est aussi précisée dans le tableau figure 2.

1 - a - A l'aide de ces données, déterminer la couleur du filtre F1 lorsqu'il est observé en lumière blanche.

b - Quelle couleur absorbe t-il ?

2 - On superpose le filtre F2 (qui est cyan) au filtre F1. L'ensemble forme le filtre F.

a - Quelles sont les couleurs absorbées par le filtre F ?

b - Eclairé en lumière blanche, quelle est la couleur de la lumière transmise par le filtre F ?

3 - Le drapeau français (formé de trois bandes respectivement bleue, blanche et rouge), est éclairé en lumière blanche. On l'observe à travers le filtre F2. Représenter l'aspect du drapeau vu dans ces conditions. Justifier le résultat.

FIGURE 1 :

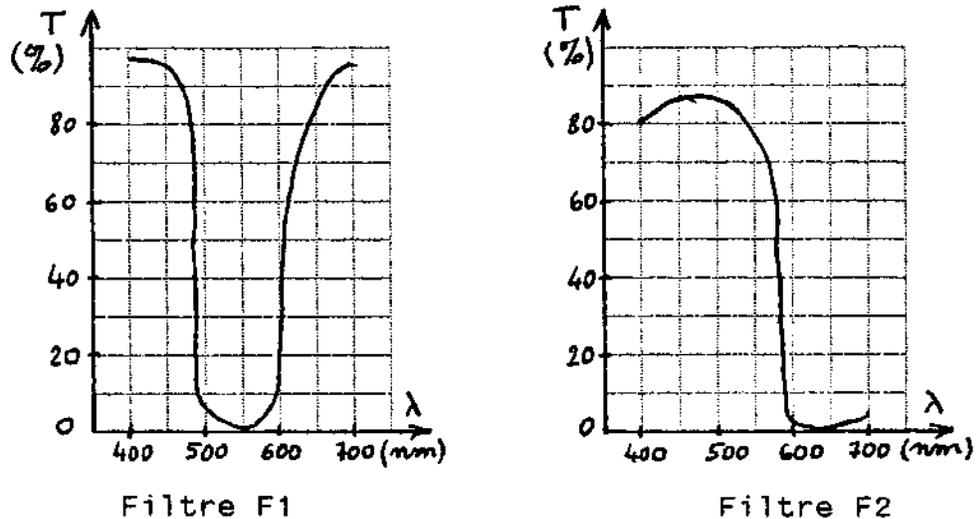


FIGURE 2 :

Tableau :

Couleurs	Longueurs d'ondes
Violet	400 à 424 nm
Bleu	424 à 491 nm
Vert	491 à 575 nm
Jaune	575 à 585 nm
Orange	585 à 647 nm
Rouge	647 à 700 nm

**3 - CHIMIE = (POLYMERES) (problème obligatoire)**

Certains personnels de laboratoire utilisent une blouse tissée en polypropylène.

1 - S'agit-il d'une fibre naturelle, artificielle, synthétique ? Justifier brièvement votre réponse.

2 - Le motif de cette macromolécule est :

$$\left[ \begin{array}{c} \text{CH} - \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]$$

- a - En déduire la formule et le nom du monomère.
- b - Ecrire l'équation de la réaction de formation du polymère.
- c - Quel est le type de cette réaction ?

3 - a - Qu'appelle t-on "degré de polymérisation" ?

b - La masse molaire moyenne du polymère étant de 84 kg.mol<sup>-1</sup>, en déduire le degré de polymérisation moyen du polypropylène. On donne C = 12 g.mol<sup>-1</sup> ; H = 1g.mol<sup>-1</sup>.

c - Indiquer une méthode expérimentale permettant d'évaluer la masse molaire d'un polymère.

4 - Quels sont les avantages et les inconvénients de cette fibre de polypropylène ? Quels en sont les usages ?