

## Epreuve n° 7 : la matière et le vivant

(Coefficient : 4 - Durée : 3 heures) - candidats de la voie scolaire

(Coefficient : 6 - Durée : 3 heures) - autres candidats

### PARTIE SCIENCES PHYSIQUES (10 points)

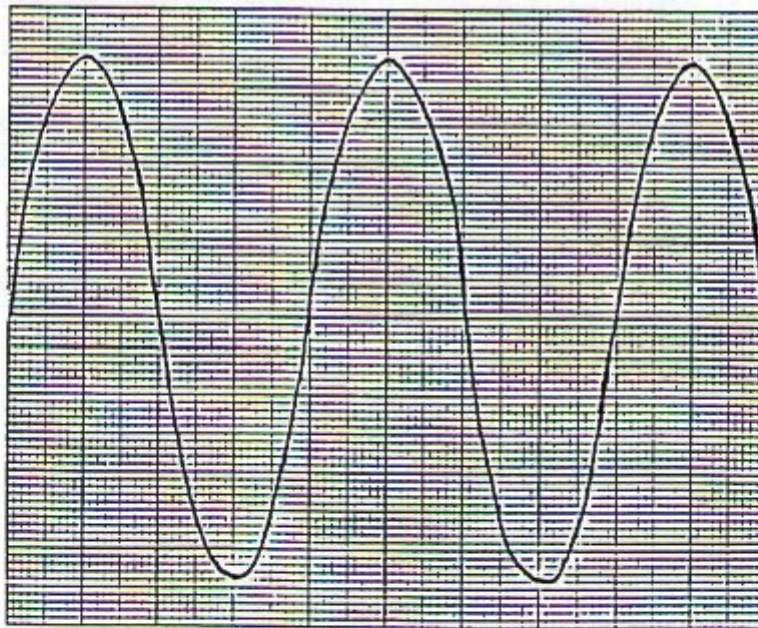
#### Premier exercice : Etude d'un transformateur électrique (5 points)

La plaque signalétique d'un transformateur électrique comporte les indications suivantes :

Entrée : 220 V  $\sim$  50 Hz

Sortie : 12 V  $\sim$  50 Hz

- 1- Faire un dessin schématique d'un transformateur en indiquant ses différentes parties et en expliquant brièvement son fonctionnement.
- 2- Expliciter les indications portées sur la plaque signalétique.
- 3- Le transformateur est alimenté par une prise 220 V du secteur E.D.F. On branche un oscillographe à sa sortie. La courbe obtenue sur l'écran est reproduite ci-dessous.



Les réglages de l'oscillographe sont les suivants :

sensibilité horizontale (vitesse de balayage) :  $5 \text{ ms.cm}^{-1}$

sensibilité verticale :  $5 \text{ V.cm}^{-1}$

En exploitant l'oscillogramme, montrer que l'on peut vérifier les indications 12 V et 50 Hz.

- 4- Le transformateur étant toujours alimenté par la prise E.D.F 220 V, on branche maintenant à sa sortie un petit moteur électrique.

Des appareils de mesure convenablement branchés donnent les indications suivantes :

$$U = 12 \text{ V} \quad I = 2 \text{ A} \quad P = 22 \text{ W}$$

- 41- Faire le schéma du montage (en faisant figurer les appareils de mesure).  
42- Déterminer :  
- La puissance électrique apparente consommée par le moteur.  
- La puissance réelle (ou puissance active) consommée par le moteur.  
- Le facteur de puissance du moteur.  
- Le déphasage angulaire et le décalage horaire entre l'intensité et la tension.

### Deuxième exercice : Dosage d'un vinaigre (5 points)

Le vinaigre est une solution aqueuse d'acide éthanóique ou acide acétique ( formule semi-développée  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ). Sur l'étiquette d'une bouteille de vinaigre on peut lire l'indication suivante : 5 degrés acétiques.

- 1- Écrire l'équation de dissociation de l'acide éthanóique dans l'eau.  
2- Préciser si l'acide éthanóique est un acide fort ou faible. Justifier la réponse.  
3- Écrire le couple acide base mis en jeu. Donner le nom de la base conjuguée de l'acide éthanóique.  
4- On réalise le dosage d'un volume  $V_a = 20,0 \text{ mL}$  de vinaigre par une solution d'hydroxyde de sodium ou soude (  $\text{NaOH}$  ) de concentration  $C_b = 1,00 \text{ mol.L}^{-1}$ , en présence d'un indicateur coloré convenablement choisi. Il faut verser un volume  $V_b = 16,4 \text{ mL}$  de soude pour obtenir le virage de l'indicateur.  
41- Écrire l'équation de la réaction du dosage.  
42- Choisir un indicateur coloré parmi ceux proposés. Justifier le choix effectué.  
43- On désigne par  $C_a$  la concentration en acide éthanóique du vinaigre étudié. Établir la relation qui lie :  $C_a$ ,  $C_b$ ,  $V_a$ ,  $V_b$ .  
44- Calculer  $C_a$  en  $\text{mol.L}^{-1}$   
45- En déduire le titre du vinaigre en degrés acétiques et comparer ce résultat à celui porté sur l'étiquette.

**Données :**

- Zone de virage de quelques indicateurs colorés

Nom	pH
Hélianthine	3,1 - 4,4
Bleu de bromothymol	6,2 - 6,6
Phénolphtaléine	8,0 - 10,0

- Masse volumique du vinaigre  $\approx 1000 \text{ kg.m}^{-3}$   
- Un degré acétique correspond à la présence de 10 g d'acide éthanóique pur dans 1 kg de vinaigre.  
- Masses molaires atomiques en  $\text{g.mol}^{-1}$  : H : 1 ; C : 12 ; O : 16.