

sujet n° 3

PHYSIQUE

sujet n° 3

Série : TSE Coef : 3 Durée : 3h

La qualité de la rédaction, la clarté, la précision des raisonnements, l'utilisation correcte des formules et la présentation seront prises en compte dans l'appréciation des copies. (2 pts)

A// QUESTIONS DE COURS (5 points)

- 1) Définis : un satellite géostationnaire, milieu de propagation, diffraction.
- 2) Etablis l'expression de l'interfrange i à partir de la différence de marche des franges sombres.
- 3) Répondre par vraie ou fausse et corrige les affirmations fausses :
 - 3-1) L'amplitude des oscillations amorties est constante.
 - 3-2) La superposition des ondes d'amplitudes opposées conduit à une interférence destructive.
 - 3-3) Un mouvement vibratoire libre est apériodique.
- 4) Réarrange les mots et groupe de mots ci-dessous de sorte à obtenir une affirmation correcte en rapport avec l'auto induction :
 - 4-1) d'auto induction / de l'intensité du courant, / dans les circuits, / phénomène / L'apparition / la variation / d'une f.é.m. / par suite de / constitue le
 - 4-2) qui lui donne / induite / à la cause / tend par ses effets / naissance. / à s'opposer / La f.é.m

B// EXERCICE (4 points)

Contexte : Echange de chaleur

Au CSCOM de Lafiabou Bamako, Dr COULIBALY, le Pédiatre, donne régulièrement des conseils aux mamans sur l'entretien du bébé : les bébés les plus petits ont un système cardiovasculaire plus fragile que le nôtre. Si vous mettez un bébé dans un bain plus frais, il risque de faire un malaise (hypothermie), de même une eau trop chaude peut provoquer de graves brûlures chez un nourrisson. La température du bain de bébé doit se situer aux alentours de 37°C (une eau tiède) pour son confort maximal.

Support :

Madame KEITA désire préparer un bain pour son bébé, pour cela, elle dispose 5 L d'eau chaude prise à la température $t_1 = 95^{\circ}\text{C}$ et 3L d'eau froide à la température $t_2 = 20^{\circ}\text{C}$ dans un récipient de capacité thermique négligeable.

On donne :

- Masse volumique de l'eau : 1kg/L ;
- Capacité thermique massique de l'eau : $C_e = 4180\text{J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

Consigne :

- 1) Calcule la température d'équilibre t_e du mélange. (1,25 pts)
- 2) En réalité, elle veut obtenir une eau tiède à 38°C .
Quelle quantité d'eau prise à 20°C faut-il ajouter pour avoir un bain de 38°C (1,25 pts)

C// PROBLEME (9 points)

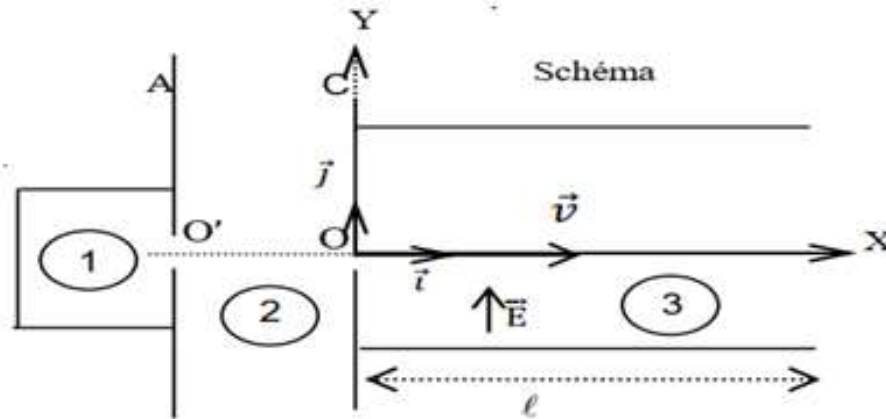
Les parties I et II sont indépendantes

I (6 points)

Contexte : le rôle du champ électrique $\vec{E}$

Support :

Dans la partie (1) du dispositif, les atomes de lithium sont ionisés en ions Li^+ . Ils pénètrent avec une vitesse considérée comme négligeable par l'orifice O' dans une chambre (2) où la tension U_0 établie entre A (anode) et C (cathode). Ils ressortent par l'orifice O et pénètrent alors dans une enceinte (3) où règne un champ électrique uniforme $\vec{E}$. Les ions lithium sont constitués des isotopes ${}^6\text{Li}^+$ et ${}^7\text{Li}^+$ de masses respectives m_1 et m_2 .



Consigne :

- 1) Quelle doit être le signe de la tension $U_0 = V_A - V_C$ pour que les ions ressortent en O ?
Représente cette tension sur un schéma.
- 2) Représente entre A et C, le champ électrique $\vec{E}$ et la force électrique $\vec{F}$ s'exerçant sur un ion lithium.
Justifie la réponse.
- 3) Etablis l'expression de l'énergie cinétique EC_O d'un ion lithium au point O en fonction de e et U_0 .
- 4) Exprime les vitesses V_1 et V_2 des ions ${}^6\text{Li}^+$ et ${}^7\text{Li}^+$ en O.
- 5) Détermine la nature du mouvement des ions ${}^6\text{Li}^+$ et ${}^7\text{Li}^+$ dans la chambre (2).
- 6) Détermine dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$ l'équation cartésienne de la trajectoire des ions dans la chambre (3).
- 7) Quelle est la nature de cette trajectoire ? Et la trace qualitativement.
- 8) Soit S le point de sortie d'un ion dans la chambre (3).
 - a) Montrer que l'ordonnée Y_S peut s'exprimer en fonction de U_0 , E et ℓ .
 - b) Ce dispositif permet-il de séparer ces isotopes ?
 - c) Quel est le rôle du champ électrique $\vec{E}$ dans la chambre (2) et dans la chambre (3).

II (3 points)

Contexte : Induction électromagnétique

Support :

Un solénoïde de longueur $\ell = 0,2$ m comporte 1000 spires circulaires de diamètre 5 cm. Ce solénoïde est parcouru par un courant variable d'intensité $i = 2t^2 - 4t$ pendant une certaine durée. On prendra $\pi^2 = 10$.

Consignes :

- 1) Calcule l'inductance de la bobine à l'instant $t = 4$ s.
- 2) Détermine l'expression de la f. e. m en fonction du temps.
- 3) Représente graphiquement $e(t)$ dans l'intervalle $[0 ; 2$ s].