

EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES

(Les calculatrices non programmables sont autorisées)

Ce sujet comporte trois (03) pages

CHIMIE (10 points)

Exercice I (05 points)

Soit $A = C_xH_y$ un hydrocarbure de densité $d = 3,655$. Sa composition centésimale en carbone est la suivante : $\%C = 90,56$.

- 1) Déterminer la formule brute de A. **(0,5 point)**
- 2) A renferme un noyau benzénique, représenter et nommer les formules semi-développées de A. (2 points)
- 3) Ecrire la formule semi-développée du 2-chloropropane. **(0,5 point)**
- 4) Une des formules semi-développée de A, le 1,3-diméthylbenzène donne une réaction de substitution avec le 2-chloropropane au cours de laquelle un atome d'hydrogène du cycle benzénique est remplacé par un groupe isopropyle $CH_3-CH-CH_3$.
 - a) Ecrire les formules des composés que l'on peut obtenir après cette substitution. **(1,5 points)**
 - b) Quel sera l'isomère le plus abondant si l'on tient compte de « l'encombrement » du groupe isopropyle ? **(0,5 point)**

Données : C : 12g/mol ; H : 1g/mol.

Exercice II (05 points)

A 25°C, on désire préparer une solution aqueuse S d'ammoniac de $pH = 10,8$ de concentration C_0 par dilution d'une solution S_1 d'ammoniac vendue dans le commerce.

- 1) Citer les espèces chimiques présentes dans la solution S et calculer leur concentration molaire. La valeur du pK_a du couple NH_4^+/NH_3 est égale à 9,20. **(2,5 points)**
- 2) a) Calculer la concentration molaire C_0 de la solution S. (0,25 point)
b) Montrer que l'ammoniac est une base faible par un minimum de calcul. **(0,25 point)**
c) Calculer le coefficient de dissociation (α) de l'ammoniac de la solution S. **(0,5 point)**

- c) Calculer le coefficient de dissociation (α) de l'ammoniac de la solution S. **(0,5 point)**
- 3) La solution commerciale S_1 a une masse volumique de 890g/L et contient 34% en masse d'ammoniac pur.
- a) Que vaut la concentration molaire en ammoniac de la solution commerciale S_1 . **(0,75 point)**
- On donne : $N : 14\text{g/mol}$; $H : 1\text{g/mol}$
- b) Quel volume de la solution S_1 faut-il utiliser pour obtenir un litre de la solution S précédemment étudiée ? **(0,5 point)**
- 4) Calculer le volume d'acide chlorhydrique de concentration $C = 2 \cdot 10^{-3}\text{mol/L}$ qu'il faut utiliser pour mélanger à 20mL de la solution d'ammoniac S afin d'obtenir une solution de $pH = 9,2$. **(0,5 point)**

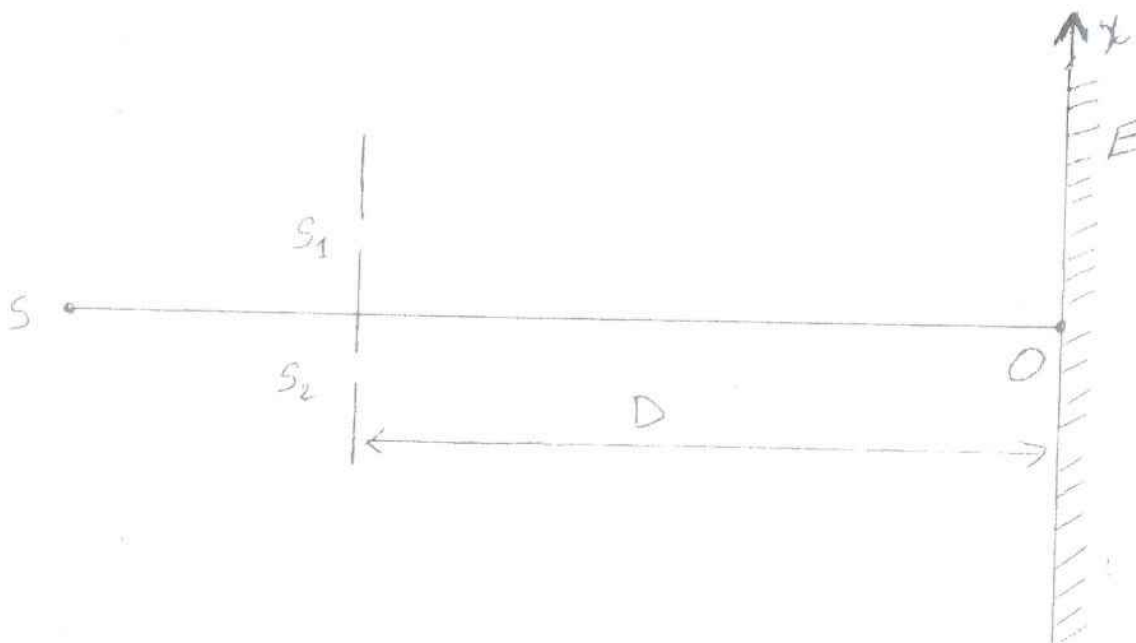
PHYSIQUE (10 points)

Exercice I (04 points)

On réalise le montage suivant dans lequel S est une source de lumière monochromatique de longueur d'onde dans le vide $\lambda = 488\text{nm}$. Cette source éclaire deux fentes étroites S_1 et S_2 séparées par une distance $b = 0,20\text{mm}$. On a : $SS_1 = SS_2$

On observe la figure sur un écran situé à $D = 1,00\text{m}$ du plan de ces fentes. On considère sur l'écran un axe OX , O se trouve sur la médiatrice de $[S_1, S_2]$. Pour un point P de cet axe d'abscisse Xp , la différence de marche entre les deux ondes provenant de S_1 et S_2 s'écrit : $\delta = \frac{bx}{D}$.

- 1) Quel est la différence de marche en O ? **(0,5 point)**
- 2) Qu'observe-t-on sur l'écran en ce point ? **(0,5 point)**
- 3) Calculer la différence de marche au point P d'abscisse $Xp = 6,1\text{mm}$. **(0,5 point)**
- 4) Qu'observe-t-on sur l'écran en ce point ? **(1 point)**
- 5) Qu'appelle-t-on interférence i ? Calculer sa valeur. **(1,5 points)**



Exercice II (06 points)

- 1) Aux bornes d'une bobine, d'inductance $L = 0,6H$, est appliquée la tension (en volts) $u_{AB} = 240.\cos(628t)$.
Un ampèremètre d'impédance négligeable permet de déterminer la valeur efficace de l'intensité du courant traversant la bobine. On mesure $I = 320mA$ (figure 1).
 - a) Montrer que la valeur efficace trouvée pour l'intensité prouve que la bobine possède une résistance r dont on calculera la valeur. **(2 points)**
 - b) Un Wattmètre permet de mesurer la puissance moyenne électrique absorbée par la bobine. On trouve : $P = 38W$. La valeur calculer pour r à la question a) est-elle en accord avec la valeur mesurée pour la puissance ? Justifier. **(1 point)**

- 2) On ajoute, en série avec la bobine précédente, un condensateur de capacité réglable C et la tension $u_{AB} = 240.\cos(628t)$ est maintenant appliquée aux bornes de l'ensemble représenté à la (figure 2). On règle la capacité C afin d'obtenir la résonance électrique pour ce circuit.
 - a) Que deviennent les indications de l'ampèremètre et du Wattmètre ? **(1 point)**
 - b) Ecrire les expressions de i_{AB} et u_{DB} en fonction du temps. **(2 points)**

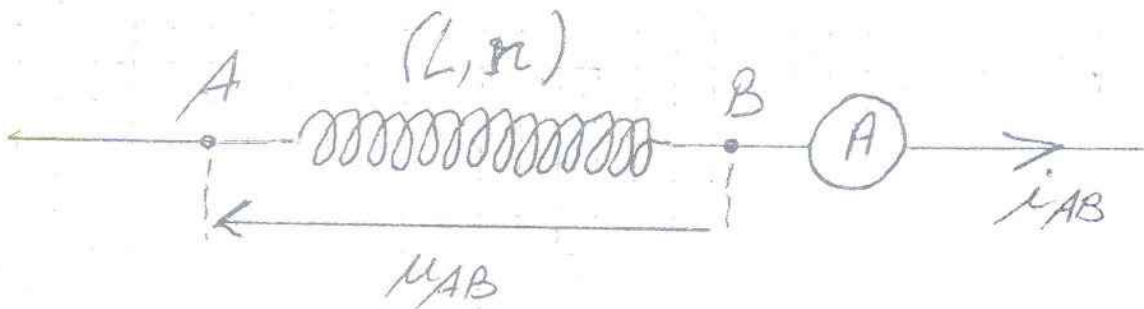


Figure 1

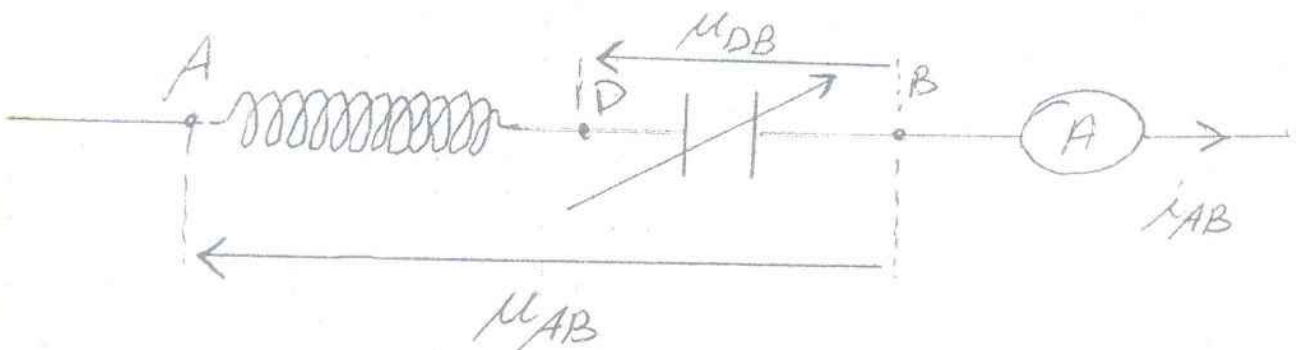


Figure 2