

## 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 ( $\alpha$ ) de l'ammoniac de la solution S. **(0,5 point)**

- c) Calculer le coefficient de dissociation ( $\alpha$ ) de l'ammoniac de la solution S. **(0,5 point)**
- 3) La solution commerciale  $S_1$  a une masse volumique de  $890\text{g/L}$  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  $C = 2.10^{-3}\text{mol/L}$  qu'il faut utiliser pour mélanger à  $20\text{mL}$  de la solution d'ammoniac S afin d'obtenir une solution de  $pH = 9,2$ . **(0,5 point)**

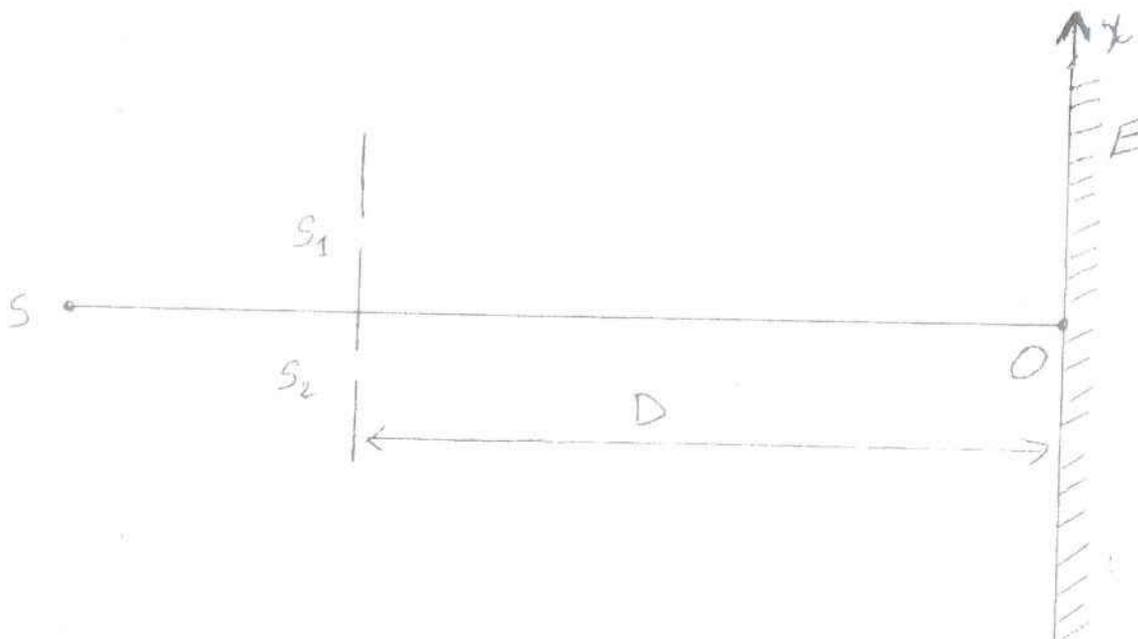
### PHYSIQUE (10 points)

#### 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)**

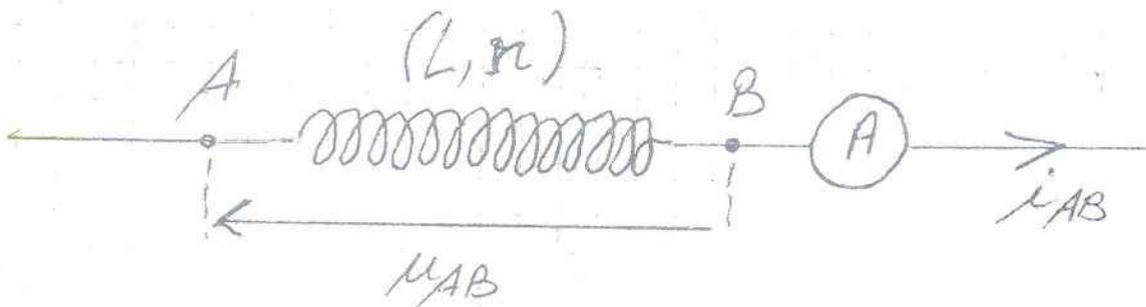


Figure 1

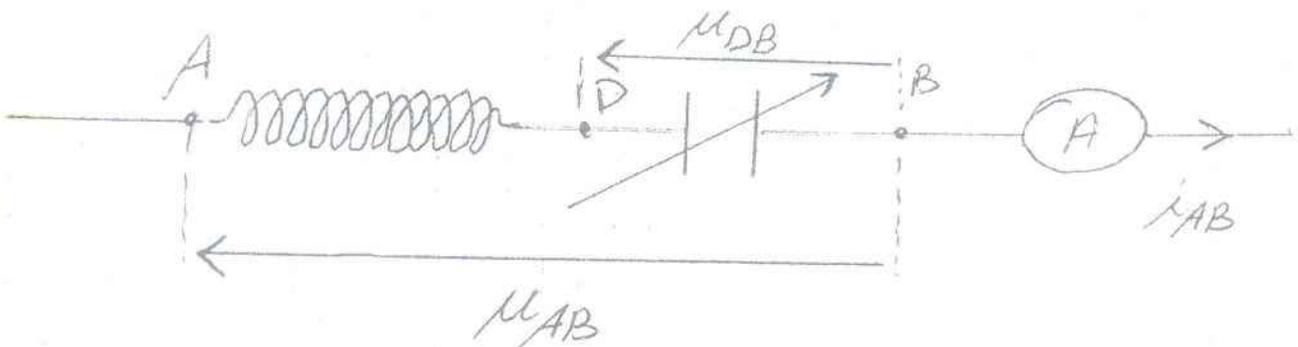


Figure 2