

Concours externe
Technicien classe normale

BAP B – Technicien en chimie et sciences physiques
Session 2017

Epreuve professionnelle d'admission

Durée 2h Coef. 4

Date de l'épreuve 14 juin 2017

EPREUVE DE PHYSIQUE
Durée : 1 H



EXERCICE 1: ONDES ULTRASONORES

Cet exercice a pour objectifs de déterminer quelques grandeurs caractéristiques des ultrasons

Au cours d'une séance de travaux pratiques, un élève dispose du matériel suivant :

- un émetteur d'ultrasons E et son alimentation électrique ; L'émetteur peut fonctionner en mode d'émission continu ou émettre des salves ;
- deux récepteurs d'ultrasons R_1 et R_2 ;
- un oscilloscope;
- une règle graduée.

L'émetteur E génère une onde ultrasonore progressive sinusoïdale qui se propage dans l'air jusqu'aux récepteurs R_1 et R_2 . L'émetteur et les deux récepteurs sont alignés.

Le récepteur R_1 est placé au zéro de la règle graduée.

Les signaux captés par les récepteurs R_1 et R_2 sont appliqués respectivement sur les voies 1 et 2 d'un oscilloscope pour être visualisés sur l'écran de celui-ci.

1) Réaliser le montage.

Déplacer le récepteur R_2 pour avoir les deux signaux des récepteurs en phase.
Soit d la distance entre R_1 et R_2 .

$d = \dots\dots\dots$

2) Déterminer la fréquence f des ultrasons émis.

On éloigne lentement R_2 le long de la règle ; on constate que le signal reçu par R_2 se décale vers la droite ; on continue à éloigner R_2 jusqu'à ce que les signaux reçus par R_1 et R_2 soient à nouveau en phase. Soit R'_2 la nouvelle position occupée par R_2 . On relève la distance d' séparant désormais R_1 de R'_2 :

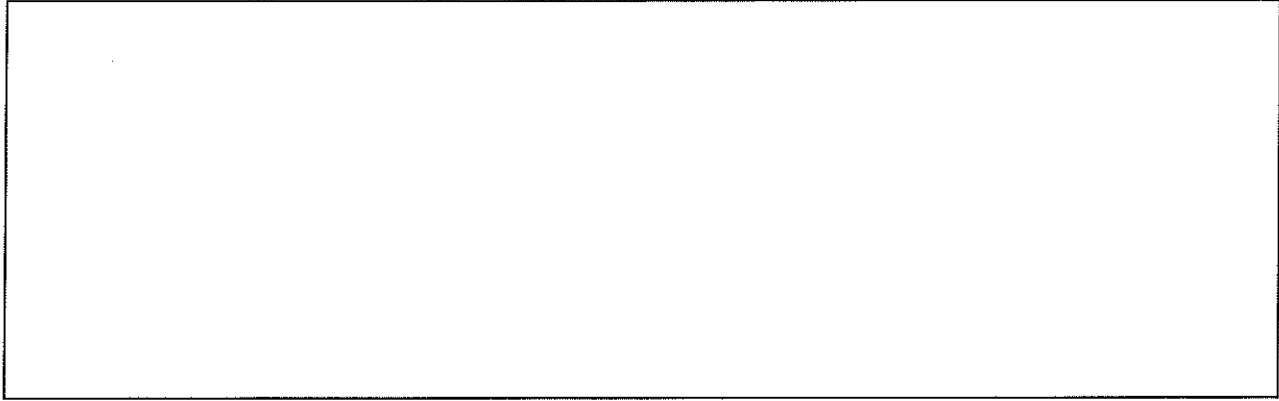
$d' =$

3) Définir en une phrase la longueur d'onde λ ; écrire la relation entre la longueur d'onde λ , la célérité v des ultrasons dans le milieu et la période T des ultrasons.

4) Exprimer en fonction de la période T des ultrasons le retard τ du signal reçu par R'_2 par rapport à celui reçu par R_2 .
En déduire la longueur d'onde.

5) Calculer la célérité des ultrasons dans l'air.

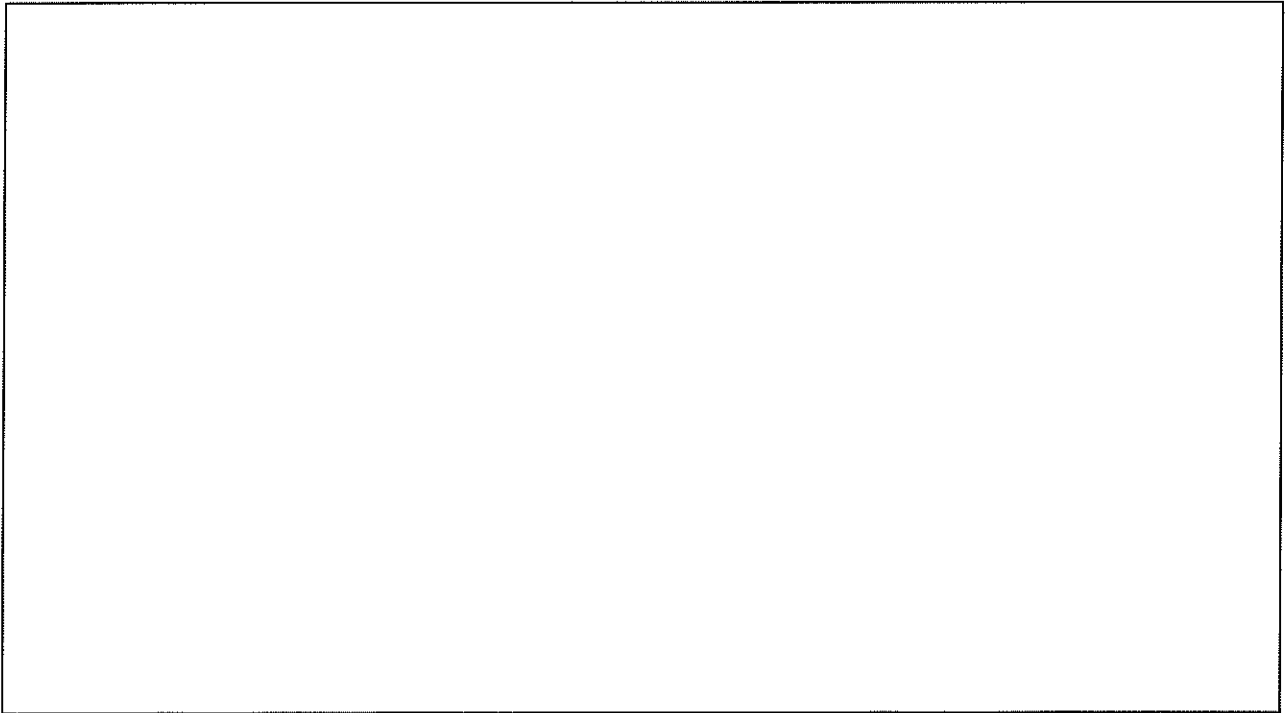
6) Mesure d'une distance : on positionne un écran à une trentaine de centimètres de l'émetteur et on souhaite mesurer cette distance (émetteur-écran) en utilisant les ultrasons. Proposer une méthode pour réaliser cette mesure. La mettre en application.



EXERCICE 2 : OPTIQUE

Détermination de la distance focale de 2 lentilles convergentes

Donner 2 protocoles rapides pour déterminer la distance focale des 2 lentilles L1 et L2.



Utiliser le matériel mis à votre disposition pour réaliser les mesures.

EXERCICE 3 :

« Reconnaissance de matériel »

Concours externe
Technicien classe normale

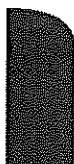
BAP B – Technicien en chimie et sciences physiques
Session 2017

Epreuve professionnelle d'admission

Durée 2h Coef. 4

Date de l'épreuve 14 juin 2017

EPREUVE DE CHIMIE
Durée : 1 H



Exercice 1 :

Détermination du degré d'acidité d'un vinaigre d'alcool blanc commercial

Le degré d'acidité mentionné sur les différents vinaigres commerciaux correspond à la masse d'acide faible équivalente à l'acidité totale de 100 g de vinaigre.

Afin de déterminer le degré d'acidité d'un vinaigre commercial d'alcool blanc, on se propose de faire un dosage acido-basique avec un indicateur coloré. On utilisera une solution d'hydroxyde de sodium dont le titre exact est écrit sur le flacon fourni.

Afin de pouvoir réaliser le dosage avec le matériel du laboratoire, une dilution au 1/20^{ème} de l'échantillon doit être effectuée. On prélève 20 mL de cette dernière solution, puis, on la transfère dans un erlenmeyer de 250 mL. On étend avec 50 mL d'eau déionisée et on ajoute l'indicateur coloré choisi.

Nous considérons que le pKa, à 25°C, de l'acide faible dosé est de 4.76.

1) Quelle molécule d'acide faible, dosons-nous majoritairement ?

2) Quelle est sa formule chimique semi-développée ?

3) Ecrire la réaction de dosage :

4) Donner la formule du pH d'une monobase faible :

5) En considérant que la concentration de cette monobase est d'environ 0.05 mol.L^{-1} , en déduire le pH :

6) Ce pH est approximativement celui au point d'équivalence. Choisir, parmi la liste d'indicateur coloré, le plus pertinent pour déterminer le point équivalent :

- Hélianthine ($3.1 \leq \text{pH} \leq 4.4$) Bleu de bromothymol ($6 \leq \text{pH} \leq 7.6$)
 Vert de bromocrésol ($3.5 \leq \text{pH} \leq 5.5$) Tymolphthaléine ($8.4 \leq \text{pH} \leq 10.4$)

7) Noter la valeur du volume pour le point équivalent que vous avez obtenus lors de votre dosage :

8) Déterminer la concentration molaire de l'acide faible au point équivalent :

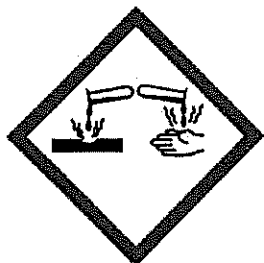
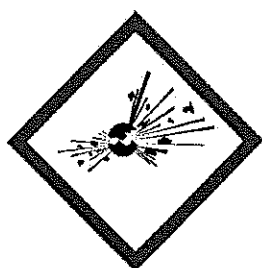
9) Déterminer la concentration massique de cet acide dans le vinaigre commercial :

Données : $M(\text{C}) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$, $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$, $M(\text{H}) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$

10) En déduire le degré d'acidité du vinaigre :

(On considère la densité du vinaigre étant égale à celle de l'eau à 4°C)

11) Quel(s) pictogramme(s) de sécurité peut-on afficher sur l'étiquette du flacon de soude ?



Exercice 2 :

Montage d'un appareil de distillation fractionnée

A partir des pièces de verreries fournies, réaliser un montage de distillation fractionnée.