

Académie : Session : 2019

NOM

Prénom

Né(e) le : N° candidat

ACADÉMIES : NANTES – ORLÉANS TOURS – POITIERS

CONCOURS EXTERNE ATRF

**Adjoint technique principal de recherche et de formation de 2^{ème} classe
BAP B « Préparateur-trice en chimie et sciences physiques »**

SESSION 2019

ÉPREUVE PRATIQUE D'ADMISSION

Durée : 1h30

Vendredi 5 juillet – de 8h à 9h30

1. Le sujet est constitué de 7 pages (y compris la page de garde)
2. **Vous devez composer obligatoirement sur le dossier réponse**
3. Les calculatrices sont autorisées. L'utilisation de tout autre matériel électronique, de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire est rigoureusement interdit.

NOM :

N° candidat :

Prénom :

Académie :

Exercice I Titrage du Lugol (durée conseillée 40 minutes)

Pour les besoins d'un TP, on doit préparer 500 mL d'une solution de Lugol S_{Lugol} , c'est à dire une solution à 1 % (en masse) de diiode (elle contient également 2 % en masse d'ion iodure dont on ne tiendra pas compte ici). On vérifiera sa concentration à l'aide d'un titrage colorimétrique par une solution titrante de thiosulfate de sodium.

L'indicateur de fin de réaction est une solution d'empois d'amidon, qui prend une couleur bleue en présence de diiode.

1 Préparation d'une solution de Lugol

1.1 Quelle masse de diiode faut-il peser pour préparer la solution de Lugol ?

Donnée : on considère que la masse volumique de la solution est celle de l'eau soit $\rho = 1,0 \text{ g.cm}^{-3}$

1.2 Quelle est la concentration molaire attendue en diiode du Lugol simulé ?

Données : masse molaire du diiode : $253,8 \text{ g.mol}^{-1}$

2 Dilution de la solution de Lugol

La solution mère S_{Lugol} (déjà préparée) est trop concentrée pour être titrée avec la solution de thiosulfate de sodium disponible : il faut donc la diluer.

2.1 Quel volume de solution mère de S_{Lugol} faut-il prélever pour préparer 50,0 mL d'une solution S_{diluee} diluée au 1/5^{ème} ?

NOM :

N° candidat :

Prénom :

Académie :

2.2 Dresser la liste du matériel nécessaire pour préparer cette solution (à partir du matériel disponible sur la paillasse)

Appeler l'examineur (appel 1)

2.3 Réaliser la dilution.

3 *Titration de la solution diluée $S_{diluée}$*

3.1 Préparer le montage du titrage (10,0 mL de la solution diluée $S_{diluée}$ et quelques gouttes d'empois d'amidon)

Appeler l'examineur (appel 2)

3.2 Déterminer expérimentalement la valeur V_E du volume équivalent.

$V_E =$

Appeler l'examineur (appel 3)

4 *Exploitation des résultats expérimentaux*

4.1 Écrire l'équation de la réaction de titrage entre les ions argent thiosulfate $S_2O_3^{2-}$ et le diiode I_2 .

Données : couples redox mis en jeu I_2/I^- et $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$

NOM :

N° candidat :

Prénom :

Académie :

4.2 Calculer la concentration molaire en diiode dans la prise d'essai $E=10,0$ mL de la solution S_{diluee} .

Donnée : concentration molaire de la solution de thiosulfate de sodium = $1,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

4.3 En déduire la concentration molaire en diiode dans le Lugol simulé S_{Lugol} .

4.4 Pour chacune de ces solutions, préciser dans quel bidon de récupération il faut mettre les résidus.

Solution	Évier	Solvant halogéné	Solvant non halogéné	Acide	Métaux lourds	Déchets spécifiques
Lugol simulé						
Thiosulfate de sodium						
Résidu de fin de titrage						

Exercice II Chimie organique (durée conseillée 5 minutes)

Pour son TP, un enseignant souhaite séparer les constituants d'un vin à l'aide d'une distillation fractionnée.

A l'aide des images de verrerie présentes sur la paillasse, choisir celles représentant les éléments nécessaires à ce montage en les associant tel que vous assembleriez le montage.

Appeler l'examineur (appel 4)

NOM :

N° candidat :

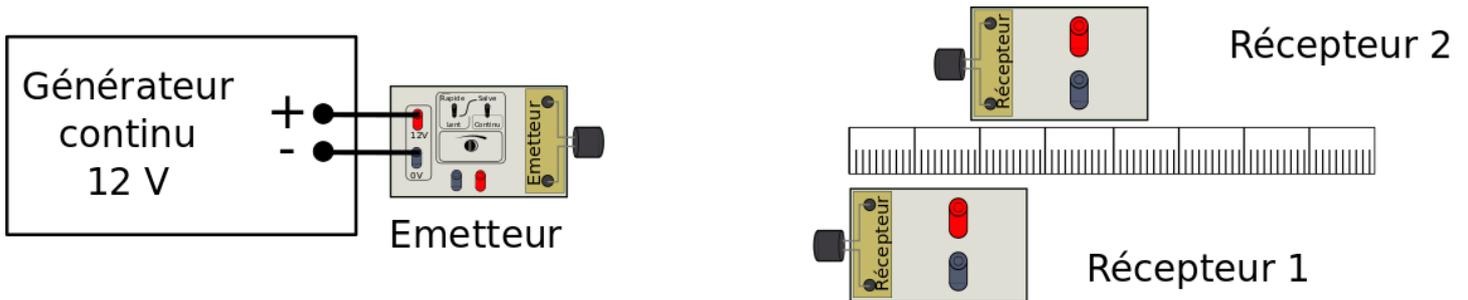
Prénom :

Académie :

Exercice III Mesure de la vitesse du son à l'aide d'ultrasons (durée conseillée 40 minutes)

Un émetteur ultrason envoie de façon périodique des salves d'ultrason à deux récepteurs situés en face : les deux récepteurs étant distants de d , le signal n'est pas reçu en même temps sur chacun d'eux. On souhaite utiliser ce dispositif pour déterminer la vitesse de propagation du son dans l'air.

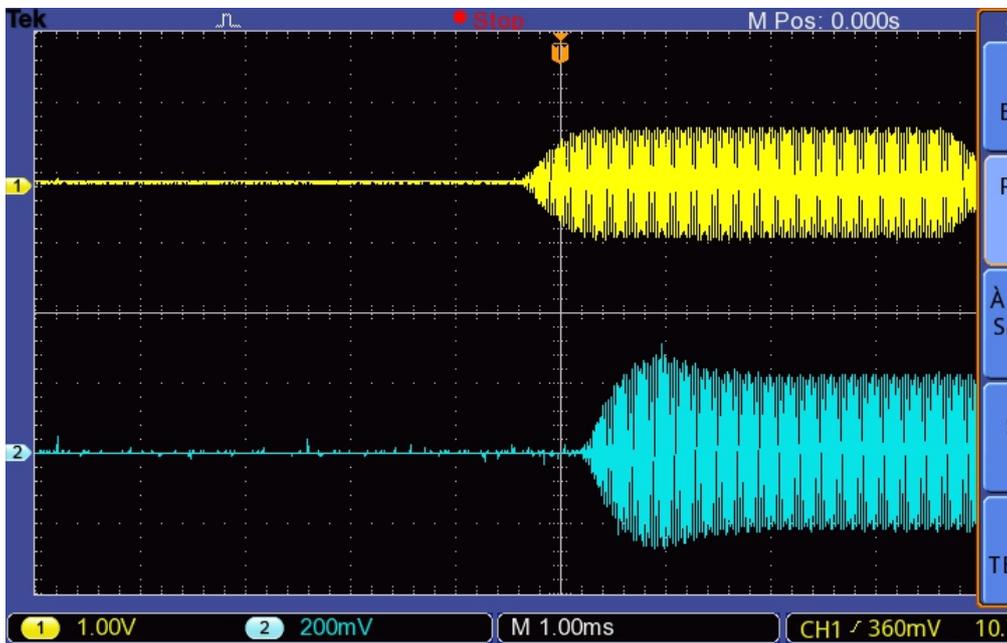
- 1.1 Réaliser le montage tel que schématisé ci-dessous. On fixera la distance entre les deux récepteurs à $d=25$ cm, l'émetteur doit être en mode salve rapide.



- 1.2 Compléter sur le schéma les branchements d'un oscilloscope de manière à pouvoir lire sur la voie 1 le signal reçu par le récepteur 1 et sur la voie 2 celui reçu par le récepteur 2. Faire les branchements

Appeler l'examineur (appel 5)

- 1.3 Régler l'oscilloscope de manière à avoir un écran similaire à la copie ci-dessous. On pourra utiliser la touche Start/Stop pour figer la représentation.



NOM :

N° candidat :

Prénom :

Académie :

1.4 Mesurer le retard τ entre les deux signaux.

$\tau =$

Appeler l'examineur (appel 6)

1.5 Compléter le tableau suivant en indiquant le retard τ pour différentes distances d

Distance d (m)	Retard τ (ms)
0,25	
0,50	
0,75	
1,00	

1.6 Saisir les valeurs dans un tableur ou dans un logiciel de traitement de données.

Logiciels disponibles : tableur Calc, Regressi, Atelier Scientifique, LatisPro

1.7 Donner la relation entre la distance d , le retard τ et la vitesse de propagation du son v .

1.8 Modéliser par une droite les points expérimentaux. Indiquer le résultat de la modélisation

Appeler l'examineur (appel 7)

NOM :

N° candidat :

Prénom :

Académie :

1.9 En déduire la vitesse de propagation du son v dans les conditions de l'expérience.

Exercice IV Mesure d'une distance focale (durée conseillée 5 minutes)

Lors du rangement de la collection, une lentille a été égarée et ne contient aucune indication : on sait simplement que sa distance focale est dans la liste suivante : +100 mm, +125 mm, +250 mm, +500 mm, -100 mm, -300 mm.

Déterminer la vergence de la lentille disponible sur la paillasse (on n'utilisera pas de banc d'optique).

Appeler l'examineur (appel 8)