

NE RIEN ECRIRE	Académie :	Session : 2023
	Concours :	
	NOM :	
	(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
	Prénoms :	
Né(e) le :	N° du candidat :	
DANS CE CADRE	Note :	

ACADEMIE : NANTES

SESSION : 2023

## CONCOURS EXTERNE ATRF

Adjoint technique principal de recherche et de formation de 2<sup>ème</sup> classe

**BAP B « Préparateur-trice en chimie et sciences physiques »**

**SESSION 2023**

EPREUVE PRATIQUE D'ADMISSION

Coefficient 5

**(Durée : 1h30)**

**Judi 29 juin 2023 – de 8h30 à 10h**

- 1) Le sujet est constitué de 6 pages (page de garde incluse).
- 2) **Vous devez composer obligatoirement sur le dossier réponse.**
- 3) L'usage de la calculatrice est autorisé selon les dispositions de la circulaire du 17 juin 2021 (<https://www.education.gouv.fr/bo/21/Hebdo30/MENH2119786C.htm>) publiée au bulletin officiel de l'éducation nationale n°30 du 29 juillet 2021.

Dans le cas où vous repérez ce qui vous semble être une erreur d'énoncé, vous le signalerez très lisiblement sur votre copie, proposerez la correction et poursuivrez l'épreuve en conséquence. De même si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.

NOM :

N° candidat :

Prénom :

Académie :

## Exercice I : Dureté d'une eau

On souhaite déterminer la dureté (ou titre hydrotimétrique) d'une eau à l'aide d'un titrage colorimétrique. La dureté correspondant à la teneur en ion calcium et magnésium. Un degré français correspond à 10 ppm de calcaire (4 mg de calcium ou 2,4 mg de magnésium).

1.1 Préciser la signification du sigle de l'unité ppm.

.....

Le dosage doit être effectué dans un milieu tamponné. On souhaite préparer un volume  $V=50,0$  mL d'une solution tampon par mélange de  $V_1=10,0$  mL d'une solution de chlorure d'ammonium et d'un volume  $V_2=17,3$  mL d'une solution d'hydroxyde de sodium.

1.2 Rappeler les caractéristiques d'une solution tampon.

.....

.....

.....

1.3 Pour préparer 500 mL d'une solution de chlorure d'ammonium à  $10^{-1}$  mol.L<sup>-1</sup>, calculer la masse nécessaire en soluté.

*Données : masses molaires atomiques (en g.mol<sup>-1</sup>)    H : 1    N : 14    Cl : 35,5*

.....

.....

.....

1.4 Dans la solution tampon, on a  $[\text{HO}^-]=10^{-4}$  mol.L<sup>-1</sup>. En déduire le pH de la solution.

*Donnée : pK<sub>e</sub> (à 25°C) : 14*

.....

.....

.....

1.5 Préparer la solution tampon.

**Appeler l'examineur (appel 1) lors de la préparation.**

NOM :

N° candidat :

Prénom :

Académie :

1.6 On veut doser un volume  $V_0 = 10,0$  mL de l'eau étudiée, auquel on ajoute un volume de solution tampon  $V_{\text{tampon}} = 20$  mL et une pointe de spatule d'indicateur coloré (NET). La solution titrante est une solution titrée d'EDTA. Préparer le dispositif expérimental.

**Appeler l'examineur (appel 2) lorsque le montage est prêt.**

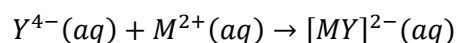
L'équivalence est repérée par le passage du rose au bleu de la couleur de la solution.

1.7 Déterminer expérimentalement la valeur  $V_{\text{eq}}$  du volume équivalent.

$V_{\text{eq}} =$  .....

**Appeler l'examineur (appel 3) pour le volume équivalent.**

Dans ces conditions, l'équation de la réaction support du titrage s'écrit :



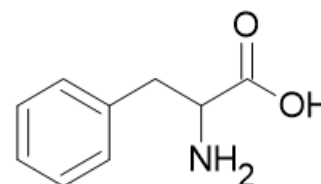
Les ions  $M^{2+}$  correspondant aux ions calcium et/ou magnésium,  $Y^{4-}$  à l'EDTA dans les conditions du titrage et  $[MY]^{2-}$  aux complexes formés (on dose indifféremment les ions calcium et les ions magnésium).

1.8 En déduire la concentration totale en ions calcium et magnésium.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## Exercice II : Chimie organique

Un enseignant vous demande le modèle moléculaire de phénylalanine dont on donne la représentation topologique : le préparer à l'aide de la boîte de modèles moléculaires à votre disposition.



**Appeler l'examineur (appel 4)**

NOM :

N° candidat :

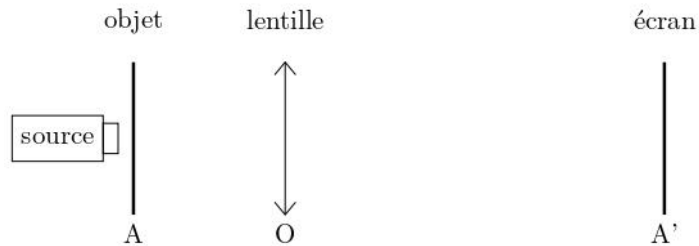
Prénom :

Académie :

### Exercice III : Focométrie

Pour une séance expérimentale autour de la lunette astronomique, un enseignant a besoin de connaître la vergence d'une lentille notée L0. Il vous demande de la mesurer.

On appelle OA la distance entre l'objet et la lentille (l'objet étant placé avant la lentille) et OA' la distance entre la lentille et l'écran où se forme une image nette (l'écran étant placé après la lentille).



3.1 Pour différentes valeurs de OA (voir tableau ci-dessous), déplacer l'écran de manière à obtenir une image nette sur l'écran. Compléter le tableau avec vos mesures et calculs.

OA (m)	0,18	0,20	0,22	0,24
OA' (m)				
$\frac{1}{OA} + \frac{1}{OA'}$ (m <sup>-1</sup> )				

**Appeler l'examineur pour une mesure (appel 5)**

Dans ces conditions et sans avoir besoin des grandeurs algébriques, la relation de conjugaison s'écrit

$$\frac{1}{OA} + \frac{1}{OA'} = V \text{ où } V \text{ est la vergence de la lentille utilisée.}$$

3.2 Calculer la moyenne des valeurs de vergence obtenues expérimentalement.

.....  
.....

NOM :

N° candidat :

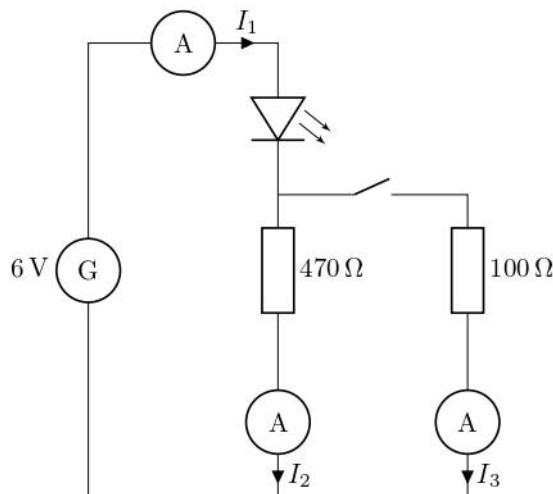
Prénom :

Académie :

### Exercice IV : Étude électrique d'une lampe frontale modélisée

Un enseignant vous demande de tester un montage qu'il proposera lors de sa prochaine séance d'activité expérimentale : il s'agit de comparer une lampe frontale, modélisée par une DEL, en mode « normal » et en mode « économique ». L'enseignant vous précise également que les valeurs des intensités du courant électrique sont inférieures à 200 mA.

4.1 Réaliser le montage de la lampe frontale modélisée en suivant le schéma ci-dessous.



**Appeler l'examineur (appel 6) avant mise sous tension**

4.2 Pour chaque position de l'interrupteur, compléter le tableau ci-dessous avec vos mesures d'intensité du courant électrique.

	$I_1$	$I_2$	$I_3$
Interrupteur ouvert			
Interrupteur fermé			

4.3 Mesurer la tension aux bornes de la DEL dans chaque cas (interrupteur ouvert / interrupteur fermé) à l'aide de l'appareil adéquat (*sans défaire le montage précédent*) :

Interrupteur ouvert :  $U_{DEL} = \dots\dots\dots$

Interrupteur fermé :  $U_{DEL} = \dots\dots\dots$

**Appeler l'examineur pour une des mesures (appel 7)**

NOM :

N° candidat :

Prénom :

Académie :

4.4 La puissance reçue par la DEL vaut  $P = U_{DEL} \cdot I_1$ . Calculer dans chaque cas la puissance reçue par la DEL. On précisera l'unité.

Interrupteur ouvert :  $P =$  .....

Interrupteur fermé :  $P =$  .....

4.5 On suppose pour simplifier que l'autonomie est inversement proportionnelle à l'intensité fournie par le générateur. Préciser en justifiant quelle situation correspond au mode « économique » de la lampe.

.....  
.....  
.....  
.....

**\*\*\*\* FIN DU SUJET \*\*\*\***