

Nom : .....  
(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse) :.....

Prénom : .....

Né(e) le : ...../...../.....

<p><b>CONCOURS EXTERNE D'ACCES AU CORPS DES ADJOINTS TECHNIQUES ET DE RECHERCHE ET DE FORMATION PRINCIPAUX 2EME CLASSE</b></p>
--

**BAP B** : Sciences Chimiques Sciences des Matériaux

**Emploi-Type** : Préparateur en sciences physiques et en chimie

**Session 2015**

**EPREUVE ECRITE D'ADMISSIBILITE**

Date : 28 mai 2015

Durée : 2 heures – coefficient : 3

Votre état civil n'est à indiquer qu'en haut de cette page.

Le sujet que vous devez traiter comporte 11 pages. Les réponses aux questions seront données directement sur le sujet à rendre en fin d'épreuve.

L'usage de la calculatrice et de tous documents sont formellement interdits.

Concours : **ATRF P2 Externe – Préparateur en sciences physiques  
et en chimie**

Epreuve : Epreuve écrite d'admissibilité

Date : 28 mai 2015

N°D'ANONYMAT : (Ne rien inscrire dans ce cadre)	
--	--

Note :            /20
-----------------------

# Partie chimie

## EXERCICE 1

Matériel à disposition :

Ballons, réfrigérants, chauffe ballon, support élévateur, colonne de Vigreux, thermomètre, bécher, réfrigérant à boules, ampoule à décanter, erlenmeyer, pipette jaugée, pipette graduée, burette, fiole jaugée, tubes à essai, büchner, fiole à vide, spatules, papier filtre, potence, noix de serrage, pince de serrage, coudes.

Réaliser à partir du matériel proposé :

### 1. Une extraction liquide-liquide:

Dessinez le schéma du montage :

Les liquides utilisés sont l'eau et le cyclohexane ( $d = 0,78$ )

Précisez les positions des phases organique et aqueuse :

Indiquez la formule brute de l'eau et du cyclohexane :

Indiquez à quelle famille appartient le cyclohexane :

## 2. Une distillation de séparation d'un mélange alcool eau,

Dessinez le schéma du montage :

Indiquez le sens de circulation de l'eau :

Donnez la formule brute de l'eau :

Citez le nom d'un alcool et donnez sa formule brute :

Donnez le groupe fonctionnel ou caractéristique d'un alcool :

## 3. Une filtration sur Büchner

Dessinez le schéma du montage :

Le vide est-il nécessaire ? Si oui, précisez le matériel utilisé

Précisez les positions du filtrat et du filtré

## EXERCICE 2

### Conductimètre

- Décrivez l'appareil :
- Expliquez simplement le protocole d'utilisation :
- Quelle est la méthode de stockage de la cellule :
- Quelle est la grandeur de mesure et son unité :

## EXERCICE 3

On vous demande de préparer une solution d'acide chlorhydrique 3M.

Les informations indiquées sur la bouteille commerciale sont :



Acide Chlorhydrique 37%,  $d = 1.19$ ,  $M(\text{HCl}) = 36,48 \text{ g/mol}$




- Quelle est la concentration molaire de cette bouteille ? Expliquer les calculs,
- Préciser ensuite les calculs pour réaliser 500 mL d'une solution 3M,
- Décrire le mode opératoire ainsi que le matériel utilisé pour réaliser cette solution demandée à 3M.

- Quel volume faut-il prélever de la solution que vous venez de préparer pour obtenir 100ml d'une solution B diluée 10 fois, décrivez votre calcul et le mode opératoire.

### EXERCICE 4

**On vous demande d'extraire l'eugénoL d'une solution aqueuse.**

Données :

	eau	éthanol 	Ether  
Solubilité de l'eugénoL	Peu soluble	soluble	soluble
Densité	1	0,79	0,71

Miscibilité avec l'eau :

éthanol	éther
miscible	Non miscible

- Indiquez 2 critères à prendre en compte dans le choix du solvant extracteur.
- Quel solvant choisissez-vous ?
- Quelle précaution doit-on prendre pour manipuler le solvant choisi ?

### EXERCICE 5

Quelles sont les unités de mesure et leur symbole pour :

	Unité de mesure	Symbole
La masse volumique		
Le poids		
La tension		
La pression atmosphérique		
Le pH		
La température		

### EXERCICE 6

Donner les formules des composés suivants et écrire la formule des ions obtenus lors de la mise en solution aqueuse de ces composés :

Composé	formule	Formule des ions en milieu aqueux
Chlorure de calcium		
Chlorure de fer II		
Chromate de potassium		
Thiocyanate de sodium		
Nitrate d'argent		

### EXERCICE 7

Complétez le tableau suivant :

Formule chimique	Nom
Ag NO <sub>3</sub>	
	acétone
	Sulfate de potassium
	Sodium
CH <sub>3</sub> COOH	
	soufre
Mg	
	aluminium
	Butan-1-ol
NH <sub>3</sub>	

### EXERCICE 8

Convertir, il est recommandé d'utiliser l'écriture scientifique :

0,203 g en mg	0,203 g =	mg
1,3 µL en mL	1,3 µL =	mL
450 mmol en mol	450mmol =	mol
25 dm <sup>3</sup> en cL	25 dm <sup>3</sup> =	cL
354 kcal en Joules (1 calorie = 4,18 Joules)	354 kcal =	J



# Partie physique

## EXERCICE 1

Quels sont les risques que l'on peut rencontrer lors de l'utilisation du matériel suivant :

- Ampoule à décanter
- Banc de Köfler
- Etuve
- Centrifugeuse
- Bouteille de gaz
- Evaporateur rotatif
- Installation électrique, appareils électriques

## EXERCICE 2

Un calorimètre contient 200 g d'eau à 20°C. On y verse 100 g d'eau à 95°C.

Déterminez la température d'équilibre si on néglige la capacité thermique du calorimètre et de ses accessoires.

La capacité thermique de l'eau est : 4180 J.Kg<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>. On rappelle  $Q=mC\Delta T$ .

On supposera le système adiabatique, que signifie ce terme. ?

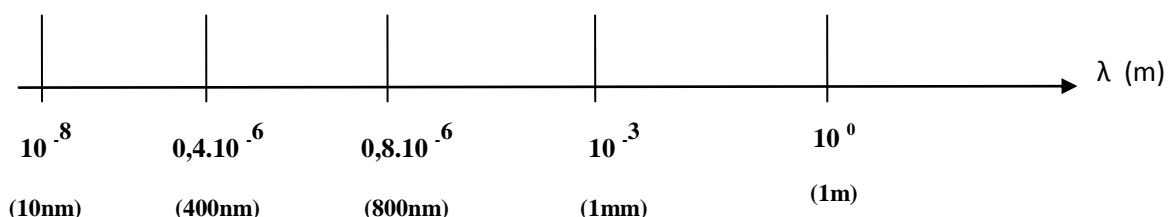
## EXERCICE 3

Des élèves ont mélangé des lentilles minces convergentes et divergentes.

- Proposez 2 méthodes simples pour les différencier rapidement :
  
- Définir la vergence et donner son unité :
  
- L'enseignant vous demande de sortir de ce lot les lentilles de + 5 δ, comment procédez-vous rapidement ?

## EXERCICE 4

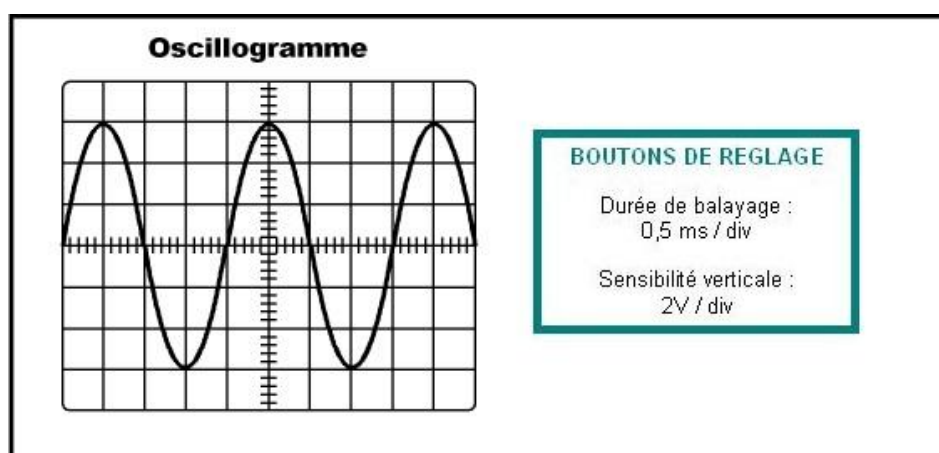
Indiquez sur l'axe ci-dessous, en longueur d'onde : la zone du visible, la zone des Infrarouges, la zone de l'UV, la zone des ondes radios et la zone des micro-ondes.



Vous avez à disposition le matériel suivant :

Des multimètres, des fils électriques, des oscilloscopes, des fiches banane, un GBF, un générateur de tension continue, des ampoules, des condensateurs, des résistances.

- Dessinez le schéma d'un montage permettant de visualiser la tension sinusoïdale aux bornes du générateur.
- Sur l'oscillogramme ci-dessous déterminez :



L'amplitude totale (tension crête à crête), la période et en déduire la fréquence du signal.

- Que signifie GBF ?
- Donner la définition d'une fréquence et son unité.
- Que visualise-t-on sur un oscilloscope :  $U_{max}$  ou  $U_{eff}$  ?

# Partie hygiène et sécurité

## EXERCICE 1

- Que signifie EPI
- Citez 2 EPI
- Que signifie EPC
- Citez 1 EPC

## EXERCICE 2

Dans quel bidon de déchets éliminez-vous les composés suivants ?

Composé \ Bidon	Acide	Base	Solvants halogénés	Solvants non halogénés	Métaux lourds	Evier
Solution de glucose à 2g/L						
Solution d'acétate de sodium à 160 mM						
Dichlorométhane						
Méthanol						
Solution de nitrate de plomb						
Acide sulfurique 3M						

**EXERCICE 3**

Que signifient ces pictogrammes :

