

Concours externe  
Adjoint technique principal 2<sup>e</sup> classe

**BAP B – Préparateur-trice en chimie et sciences physiques**  
**Session 2017**

*Epreuve écrite d'admissibilité*

*Durée 2h – Coefficient 3*

*Date de l'épreuve 18 mai 2017*

Le sujet comporte 18 pages (y compris cette page de garde). Vous devez vérifier en début d'épreuve le nombre de pages de ce fascicule.

*L'épreuve doit être traitée directement sur le fascicule dans les espaces réservés à cet effet.*

Même en cas de non-réponse, vous devez rendre la totalité des pages

Vous ne devez pas écrire au crayon à papier sur la copie d'examen

*Les différentes parties de cette épreuve sont indépendantes.*

*Calculatrice non programmable autorisée ainsi que feutres de couleur, règle graduée, compas ordinaire, équerre, rapporteur.*

Vous devez éteindre votre téléphone portable pendant toute la durée de l'épreuve

Vous inscrirez votre nom **uniquement sur la partie basse** de cette feuille. Toute mention d'identité ou tout signe distinctif porté sur toute autre partie de la copie (ou des copies) mènera à l'annulation de votre épreuve.

Note /20

N° d'anonymat

**Ne rien inscrire dans ce cadre**

✂.....

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

Prénom : .....

### Recommandations :

Vous devez répondre directement sur le sujet. Les feuilles de brouillon rendues avec la copie seront systématiquement rejetées.

Vous avez le droit à une calculatrice non programmable. Tout autre support est interdit.

Aucun document n'est autorisé.

Les questions peuvent être traitées dans l'ordre de votre choix.

## I) Chimie ( 20 points)

### Exercice 1: Nomenclature. ( 3 points )

1) Donner le symbole chimique des éléments suivants:

Azote	
Potassium	
Argent	
Manganèse	
Radon	

2) Donner le nom des éléments associés aux symboles suivants:

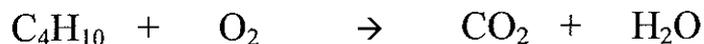
Sn	
Cd	
Au	
Se	
Co	

3) Donner la formule semi développée des molécules suivantes:

Acétone	
Propan-2-ol	
Acide pentanoïque	
Ether diéthylique	
Benzène	

### **Exercice 2: Réactions chimiques. ( 3 points )**

1) Equilibrer ces réactions:



2) Ecrire la réaction acido-basique qui s'effectue lors du titrage d'une solution aqueuse d'ammoniac par de l'acide chlorhydrique:

### **Exercice 3: Préparation de solutions. ( 5 points )**

Pour préparer une solution à 0,50 mol/L de permanganate de potassium, on dispose des masses molaires atomiques des éléments suivants ( en g/mol ) :

K: 39,1

H: 1,01

Mn: 54,9

Na: 23,0

O: 16,0

Mg: 24,3

1) Donner la formule brute du permanganate de potassium:

2) Exprimer et calculer sa masse molaire:

- 3) Quelle masse doit on peser pour préparer un volume de 500 mL de solution à la concentration de 0,50 mol/L? Justifier puis calculer.

- 4) A partir de cette solution mère, on réalise une dilution pour obtenir une solution à 10 mmol/L.

Quel volume de la solution mère doit-on prélever pour obtenir un volume final de 100 mL? Vous préciserez le matériel utilisé pour faire cette solution diluée. Justifier puis calculer.

### Exercice 4: ( 4 points )

Légender les schémas suivants :

	<p>TITRE : _____</p> <p>1 : 2 : 3 : 4 : 5 : 6 : 7 : 8 :</p>
--	---

	<p>TITRE : _____</p> <p>1 : 2 : 3 : 4 : 5 : 6 : 7 : 8 :</p>
--	---

### Exercice 5: Le Kevlar, un matériau aux propriétés étonnantes. ( 5 points )

Le poly-para-phénylène téréphtalamide, plus connu sous le nom déposé de Kevlar a été découvert en 1965 par deux chercheurs de la société Dupont de Nemours : Stéphanie Kwolek et Herbert Blades.

La fabrication industrielle de ce polymère commença en 1971.

Le Kevlar est une fibre synthétique présentant d'exceptionnelles qualités de résistance à la traction et à l'élongation. Il a pour autres qualités sa capacité d'absorption des vibrations et son excellente résistance aux chocs et sa légèreté. Sa rigidité est supérieure à celle de l'acier.



Pneu d'une roue de vélo avec renfort Kevlar

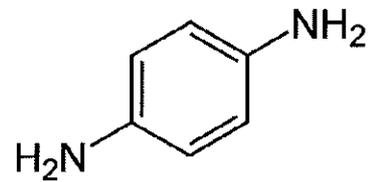
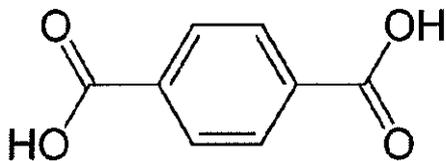
- 1) Le Kevlar est utilisé dans le domaine du cyclisme. Quelles sont les propriétés du Kevlar qui justifient l'emploi de ce matériau dans ces sports ?

- 2) Citer d'autres sports où ce matériau pourrait être utilisé pour les mêmes raisons. Expliquer.

La synthèse du Kevlar est réalisée à partir des deux monomères suivants :

l'acide téréphtalique (ou acide benzène 1,4-dioïque) et

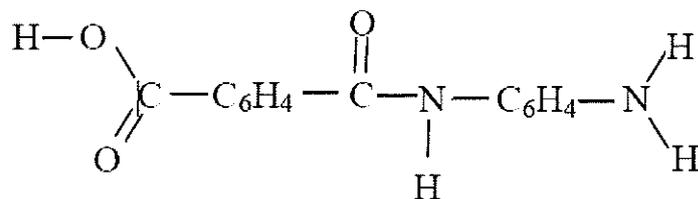
le 1,4-diaminobenzène :



- 3) L'acide téréphtalique possède deux groupes caractéristiques identiques : donner le nom de ce groupe et les entourer.

- 4) Même question pour l'autre réactif qui possède aussi deux fonctions identiques.

- 5) Les 2 réactifs réagissent pour donner la molécule d'amine ci-dessous. Indiquer où l'on retrouve le squelette de l'acide téréphtalique (l'entourer en bleu) et celui du 1,4-diaminobenzène (l'entourer dans une autre couleur):



6) Quelle autre molécule se forme lors de la réaction ?

7) Pourquoi le Kevlar est-il qualifié de fibre polyamide ?

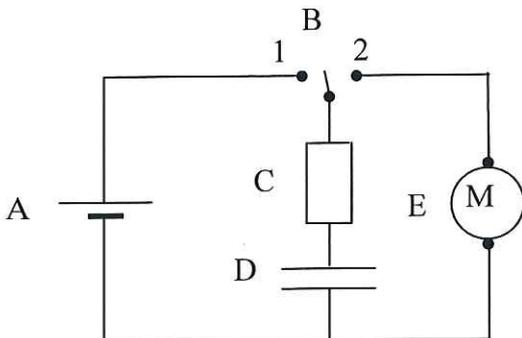
## II) Physique ( 20 point )

### Exercice 1 : Électricité. ( 12 points)

1) Qu'énonce cette relation. Indiquer l'unité, du système international, de chaque grandeur :

$$U = RI$$

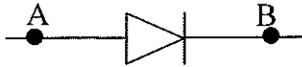
2) Sur le schéma placer les 2 appareils qui permettent de mesurer une tension aux bornes de C et l'intensité dans le circuit quand B est en position 1, indiquer les bornes COM, V et A. Donner ensuite les noms des appareils de mesure, des composants A, B, C, D.



Appareils :  
-pour la tension :  
-pour l'intensité :

A :  
B :  
C :  
D :

3) Donner le nom du composant :



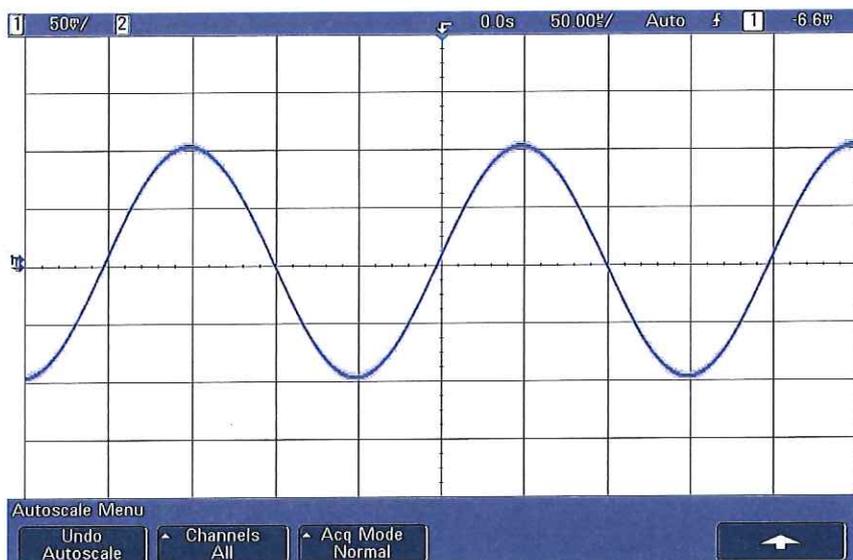
.....

Quel est son rôle dans un circuit?

4) Indiquer dans le tableau, les noms des deux types de montage et la valeur équivalente des composants en fonction des schémas suivants:

	Type de montage	
<p><b>A</b></p>		A:
<p><b>B</b></p>		B:
<p><b>C</b></p>		C:
<p><b>D</b></p>		D:
<p><b>E</b></p>		E:

- 5) A partir de l'impression d'écran de l'oscilloscope ci-dessous, déterminer la forme, la tension max, la période et la fréquence du signal visualisé.



Sensibilité verticale : 50 mV/div  
Sensibilité horizontale : 50  $\mu$ s/div

Forme du signal :

Tension max :

Période :

Fréquence :

- 6) On utilise un thermoplongeur pour chauffer de l'eau.  
Sachant que la tension d'utilisation est  $U = 230$  V et sa puissance  $P = 300$  W, calculer la résistance de ce thermoplongeur.

## **Exercice 2 : Optique et Ondes. ( 4 points )**

- 1) Sur la notice du laser, on trouve, entre autres informations, les éléments documentaires suivant :

Longueur d'onde : 633nm  
Puissance de sortie : 2mW  
Tension d'alimentation : 230V

Tension de fonctionnement : 1,2kV  
Intensité de fonctionnement : 5mA

- a ) Quelles sont les consignes de sécurité à respecter lors du maniement de cet appareil ?

- b ) Quelle caractéristique du laser permet d'identifier la couleur du faisceau ?

- c ) Sous quelle tension faut-il alimenter le laser pour obtenir un bon fonctionnement ?

d) Qu'observe-t-on si, à quelques centimètres du laser, on interpose un filtre bleu dans l'axe du faisceau ?

--

2) Soit deux lentilles  $L_1$  et  $L_2$  : la première a des bords épais et est "creuse" en son milieu, la deuxième porte l'indication +5 dioptries.

a) Parmi les grandeurs ci-dessous, indiquer laquelle correspond à l'indication +5 dioptrie

Puissance	Vergence	Distance focale
-----------	----------	-----------------

b) La première lentille  $L_1$  est-elle :

Convergente	Afocale	Divergente
-------------	---------	------------

c) La deuxième lentille  $L_2$  est-elle :

Convergente	Afocale	Divergente
-------------	---------	------------

d) Quelle est la distance focale de la lentille  $L_2$  . Exprimer puis calculer .

--

e) Quels sont les dispositifs qui vous permettraient de produire le phénomène de dispersion parmi la liste suivante :

Prisme de verre	Miroir concave
Miroirs de Fresnel	Réseau

### **Exercice 3 : Acoustique. ( 2 points )**

1) Décrire sommairement le principe du microphone.

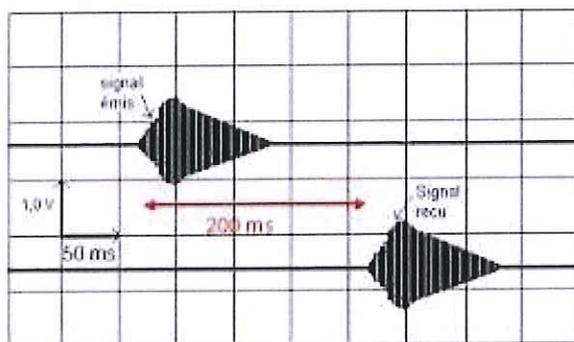
2) Quelle comparaison peut-on faire avec le principe du haut-parleur ?

3) Qu'est ce qu'un émetteur à ultrasons? Donnez un ordre de grandeur de la fréquence de l'onde émise :

4) Déterminer une liste de matériel pour étudier l'absence de propagation du son dans le vide.

5) Le signal émis par une chauve-souris est réfléchi par un obstacle puis détecté de nouveau par la chauve-souris. Connaissant la célérité du son dans l'air, calculer la distance de l'obstacle.

**Doc.3:** Représentation graphique des signaux émis et reçu par la chauve-souris



Célérité du son dans l'air = 340m/s

**Exercice 4 :** A quoi servent ces appareils de mesures. (2 points)

Un tachymètre	
Un dynamomètre	
Un stroboscope	
Un hygromètre	
Un anémomètre	
Un luxmètre	

**III) Hygiène et sécurité ( 10 points )**

**Exercice 1: Sécurité électrique. ( 4 points )**

1) Le disjoncteur différentiel de la salle d'expériences où vous travaillez saute. Que faites-vous ?

- 2) Un étudiant vous ramène un multimètre défectueux dû à une surintensité sur le calibre des mA.  
Décrire la procédure de remise en service de l'appareil.

- 3) Identifier ces 3 symboles :



.....

.....

.....

- 4) Quelle est la différence entre une électrisation et une électrocution?

**Exercice 2: ( 3 points )**

1) Donner la signification des pictogrammes suivants :



a



b



c



d

a: \_\_\_\_\_

b: \_\_\_\_\_

c: \_\_\_\_\_

d: \_\_\_\_\_

2) Que signifie les lettres SGH dans l'étiquetage des matières dangereuses ?

3) Que signifie un produit classé CMR ?

### **Exercice 3: Gestion des déchets. ( 3 points )**

Complétez le tableau suivant en cochant la (ou les ) bonne(s) case(s)

	Evier	Solvants Halogénés	Solvants Non halogénés	Acides organiques	Métaux Lourds
Solution de Chlorure de sodium à 10 %					
Solution d' Acide acétique à 2 mol/L					
Solution de Permanganate de potassium à 2 mol/L					
Solution aqueuse de diode à 2 mol/L					
Solution de Chlorure de nickel à 2 mol/L					

## IV )Gestion – Bureautique – Informatique – Mathématiques ( 10 points )

### **Exercice 1 : Rédaction. ( 3 points )**

Nous sommes vendredi soir après la séance de travaux pratique vous remarquez une fuite d'eau importante venant de la canalisation principale d'arrivée d'eau.

Après avoir fermé le robinet d'arrivée d'eau, vous devez alerter le professeur coordonnateur, ainsi que le service technique et l'administration de l'établissement.

Rédiger le ou les messages.

### **Exercice 2: Informatique. ( 3 points )**

1) Citer 2 systèmes d'exploitation que l'on peut trouver sur un ordinateur :

-

-

2) Citer 2 moteurs de recherche :

-

-

3) Identifier les extensions de fichiers :

Traitement de texte :

1) .odt

7) .xlsx

Tableur :

2) .JPEG

8) .MP4

Diaporama :

3) .avi

9) .docx

Dessin :

4) .ods

10) .pps

Vidéo :

5) .BMP

11) .odg

Image :

6) .ppt

12) .MP3

Audio :

**Exercice 3 : ( 2 points )**

Compléter le tableau ci-dessous:

Grandeur physique	unité S.I ( nom)	unité ( symbole)
densité		
		J
force		
		kg
pression		
		W
	hertz	
température thermodynamique		

**Exercice 4 : ( 1 point )**

Convertir:

536 mg	g
0,250 L	m <sup>3</sup>
40 mmol	mol
150 L	mL

**Exercice 5 : ( 1 point )**

Résoudre l'équation suivante:

$$5x^2 + 26x + 5 = 0$$

**FIN**