

DANS CE CADRE	Académie:	Session:	Modèle EN.
	Examen ou Concours	Série* :	
	Spécialité / option :	Repère de l'épreuve :	
	Epreuve / sous-épreuve :		
	NOM <i>(en majuscule, suivi, s'il y a lieu, du nom d'épouse):</i>		
	Prénoms :		
NE RIEN ECRIRE	Né(e) le :	N° candidat <i>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou sur la liste d'appel)</i>	
	Examen ou Concours	Série* :	
	Spécialité / option :		
	Repère de l'épreuve :		
	Epreuve / sous-épreuve : <i>(préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)</i>		
	Note : / 20		
Appréciation du correcteur (uniquement s'il s'agit d'un examen) <i>*uniquement s'il s'agit d'un examen</i>			

ACADEMIES DE PARIS – VERSAILLES – centre organisateur : Université de Cergy-Pontoise

Session 2016

Concours ITRF externe : Technicien en Sciences Physique et en Chimie

BAP B – Sciences chimiques et sciences des matériaux

Epreuve professionnelle d'admission

Durée : 2 heures – Coefficient 3

Mardi 14 juin 2016

Le sujet comporte 7 pages (dont page de garde) numérotées de 1 à 7

Veillez vérifier en début d'épreuve s'il est complet et signaler toute anomalie.

Afin de garantir l'anonymat de la correction, votre nom ne doit pas apparaître

(copie anonyme au moyen d'étiquette, utilisez également votre numéro d'anonymat pour l'enregistrement de vos fichiers et sur vos documents imprimés).

Consignes générales :

Cette épreuve pratique se déroule sur ordinateur. Les candidats disposent des logiciels Excel et Word pour répondre aux questions.

Les réponses aux exercices 1,2 et 3 peuvent se faire directement sur le sujet dans les cases prévues à cet effet.

Les réponses de l'exercice 4 devront être présentées au format Word. Excel pourra être utilisé pour réaliser les calculs.

Les calculs et la démarche de l'exercice 5 devront être présentés dans un fichier Excel.

Les documents corrigés seront :

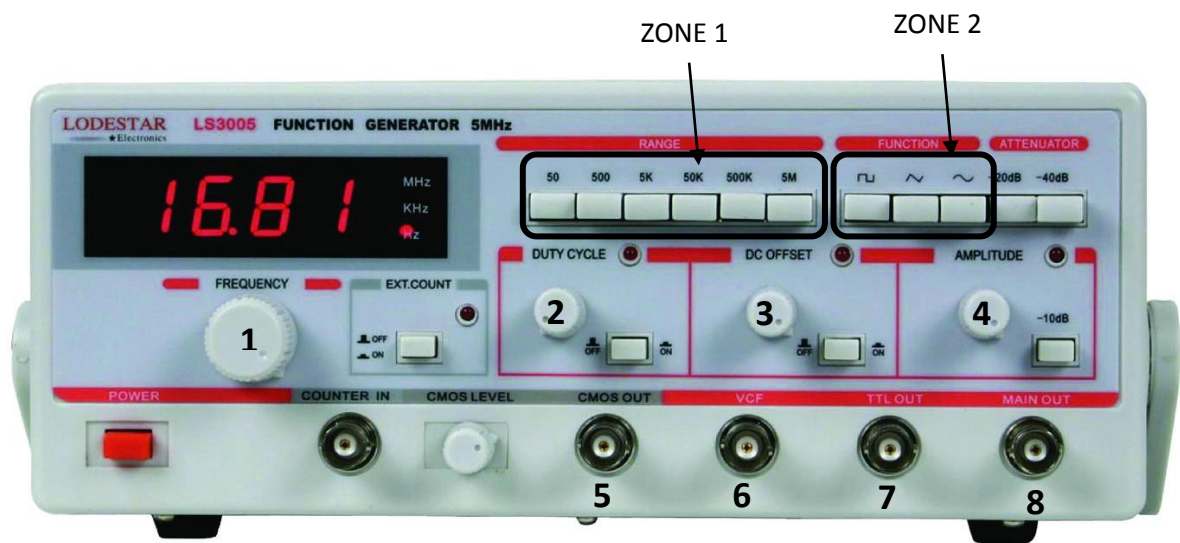
- **la copie ;**
- **les documents imprimés ;**
- **les fichiers enregistrés sur chaque poste.**

Sont interdits :

La consultation de documents, l'usage des calculatrices programmables, téléphones portables, montres connectées et autres appareils connectés à Internet.

Les calculatrices non programmables sont autorisées.

Exercice 1 (12 points):



1. Donner le nom de l'appareil ci-dessus. Quelle est sa fonction ?

2. Quelle valeur de la fréquence lit-on sur l'appareil ?

3. Quel bouton permet de régler l'amplitude du signal ?

4. Quelle est la fonction du bouton 3 ?

5. Où branche-t-on le câble coaxial pour sortir le signal ?

6. Décrire les boutons des zones 1 et 2.

Exercice 2 (10 points) :

LECTURE D'UN VERNIER :



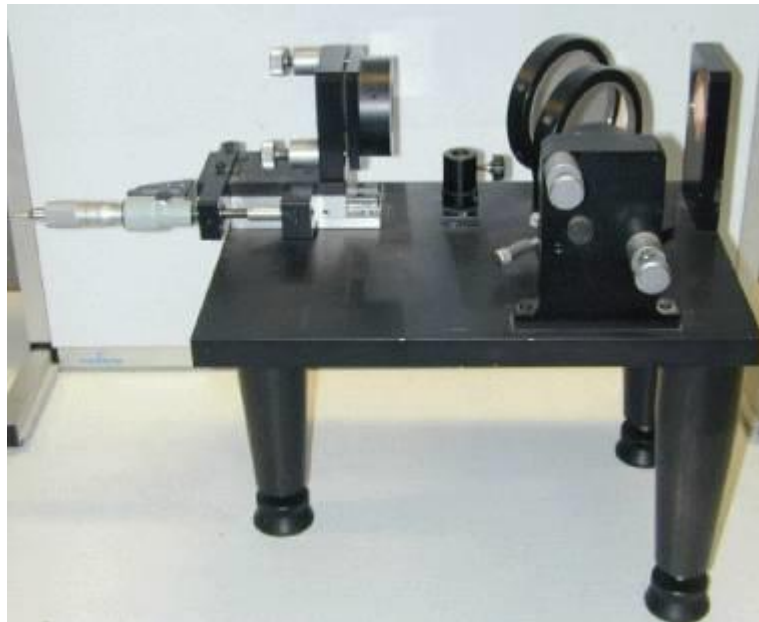
1. D'après la photo montrant un vernier angulaire, donner la valeur de l'angle en degrés et minutes.

2. Convertir la valeur en degrés décimaux.

3. Convertir en radians.

Exercice 3 (8 points):

Donner le nom des appareils suivants :





Exercice 4 (40 points):

Spectrophotométrie UV du Paracétamol - Gamme d'étalonnage UV en milieu acide et solubilité

Dans le cadre de travaux pratiques, un dosage par spectroscopie UV du paracétamol doit être mis en place afin d'en déterminer sa solubilité.

Le paracétamol est une molécule à caractère acide de pKa égal à 9,4.

Il s'agit d'une substance assez soluble (1g de paracétamol peut être dissout dans une quantité d'eau comprise entre 30 et 100mL)

L'absorbance maximale se situe à 243 nm dans l'eau acide.

Rappelons qu'il existe une relation de proportionnalité entre l'absorbance et la concentration pour des valeurs d'absorbance comprises entre 0,1 et 1,5.

$$A = \epsilon \cdot l \cdot c$$

Avec :

$$l = 1\text{cm}$$

$$\epsilon = 62 \text{ L} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$$

Pour réaliser cette gamme, vous disposez de paracétamol sous forme de poudre, d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique 0,1M et d'eau distillée.

Le matériel à disposition dans la salle d'enseignement est le suivant :

- Balance de précision
- Fioles jaugées de 10, 20, 50 et 100mL
- Burettes de 10, 20 et 30 mL
- Bêchers
- Pipettes à 2 traits de 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15 mL
- Erlenmeyers
- Agitateurs magnétiques et barreaux aimantés
- Filtres Papier
- Entonnoir

- 1) A partir des données fournies, définir :
 - a. Les différents termes et unités de l'équation $A = \epsilon.l.c$
 - b. La concentration minimale et la concentration maximale de la solution de paracétamol à préparer pour obtenir des solutions d'absorbance de 0,1 et 1,5 respectivement.
- 2) Vous souhaitez réaliser une gamme pour le dosage du paracétamol en 5 points. Proposer un protocole de préparation des 5 solutions étalons en partant de la poudre de paracétamol. En pratique, vous devrez réaliser une solution mère (SM) de paracétamol que vous diluerez pour obtenir une solution intermédiaire (SI). Cette SI sera utilisée pour réaliser les 5 solutions étalons.
- 3) Afin de déterminer la solubilité du paracétamol, une solution saturée de paracétamol est préparée en plaçant 2g de paracétamol dans 100mL d'eau distillée. Cette suspension est agitée pendant 2 heures à la température du laboratoire (20°C +/- 2°C). Proposer un protocole pour déterminer la solubilité du paracétamol à 20°C à partir de la gamme (On rappelle que 1g de paracétamol peut être dissout dans une quantité d'eau comprise entre 30 et 100mL). Quelle est la démarche à suivre pour calculer la solubilité à partir de la mesure d'absorbance effectuée ?

Les résultats devront être présentés au format Word et Excel peut être utilisé pour réaliser les calculs.

Exercice 5 (30 points):

Dosage du sulfate de Magnésium par spectrophotométrie d'absorption UV visible

On se propose de vérifier la concentration en sulfate de magnésium ($\text{MgSO}_4, 7\text{H}_2\text{O}$) d'une solution injectable hypertonique. La concentration théorique est de 15% (m/V) en $\text{MgSO}_4, 7\text{H}_2\text{O}$ (C = 12, H=1, S=32, O=16, Mg=24,3).

Pour étalonner l'appareil, on mesure l'absorbance de 7 solutions contenant respectivement 0 – 0,2 – 0,4 – 0,6 – 0,8 – 1 et 1,2 ppm de magnésium. Les absorbances sont mesurées trois fois pour chaque échantillon et les résultats obtenus sont les suivants :

Concentration (ppm)	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2
Absorbance	0,01	0,048	0,093	0,139	0,165	0,180	0,195
	0,00	0,044	0,093	0,138	0,166	0,177	0,192
	0,01	0,046	0,091	0,141	0,164	0,178	0,192

- 1) Tracer sur Excel la courbe Absorbance = f(C) en y faisant figurer l'écart-type pour chaque concentration. Commentez l'allure de la courbe.

La solution est diluée au $1/1000^{\text{ème}}$ par de l'eau ultra-pure. On obtient la solution A. À partir de cette solution A, différentes dilutions sont effectuées et conduisent aux mesures d'absorbance suivantes :

Solution	Dilution de A au	Absorbance
A	$1/100^{\text{ème}}$	0,243
B	$1/250^{\text{ème}}$	0,137
C	$1/500^{\text{ème}}$	0,068

- 2) En déduire la concentration exprimée en g/L en $\text{MgSO}_4, 7\text{H}_2\text{O}$.
- 3) Le lot est-il conforme sachant que la limite d'acceptabilité est de 5% de la teneur théorique ?

Les calculs et la démarche devront être présentés dans un fichier Excel.

Rappel : 1ppm = 1mg/L