



Institut de Physique du Globe de Paris

Service du Personnel

**CONCOURS ITRF – SESSION 2012**  
**Jeudi 10 mai 2012**

**CONCOURS EXTERNE**

Technicien de Recherche et Formation

BAP C

**Technicien d'instrumentation scientifique, d'expérimentation et de mesure**

EPREUVE ECRITE

**Durée : 3 heures**

Coefficient : 3

Ce cahier comporte **16** pages (y compris la page de garde). Veuillez le vérifier avant le début de l'épreuve.

Informations :

- Les questions peuvent être traitées de façon indépendante.
- Répondre directement aux questions sur le sujet ci-joint.
- L'usage de la calculatrice est autorisé.
- Aucun document n'est autorisé.

**ATTENTION : l'anonymat doit être respecté tout au long du devoir sous peine de nullité de l'épreuve. On évitera, en particulier, toute indication ou patronymique et tout signe ou signature qui permettraient l'identification du candidat.**

## **Instrumentation et mesures physiques (31 points)**

1-Qu'est ce qu'un bit et un octet ? **1 point**

2-Quelle transformation une grandeur physique mesurée doit elle subir pour être exploitable par un ordinateur ? **1 point**

3-Comment relie t'on un appareil de mesure à un ordinateur ? **1 point**

4- Citez 4 bus/ports permettant de piloter des appareils d'instrumentation et d'acquérir des données. **2 points**

5-Donnez une solution logicielle permettant de piloter un appareil **1 point**

6-Énoncez le principe d'échantillonnage de Shannon **2 points**

7-Expliquez ce que représente le nombre de bits de codage, et en quoi il est important. **2 points**

8-Soit la chaîne d'acquisition numérique schématisée ci-dessous, rappelez le rôle de chacun de ces blocs et donnez un exemple détaillé de chaîne. **2,5 et 2,5 points**

Capteur → Conditionnement → Échantillonnage → C.A.N. → Stockage

9-Donnez la définition de la résolution d'un capteur et la définition de sa sensibilité. **2 points**

10- Vous avez à mesurer les grandeurs physiques ci-dessous. Pour chacune des grandeurs, donnez les unités S.I. (système international) et un capteur permettant sa mesure. **7 points**

Grandeur	Unité	Capteur
Force		
Pression		
Pression acoustique		
Accélération		
pH		
Température		
Puissance optique		

11- Précisez pour chacun des 2 signaux (1 et 2) représenté sur l'oscillogramme ci-dessous : **5 points**

La période en ms :

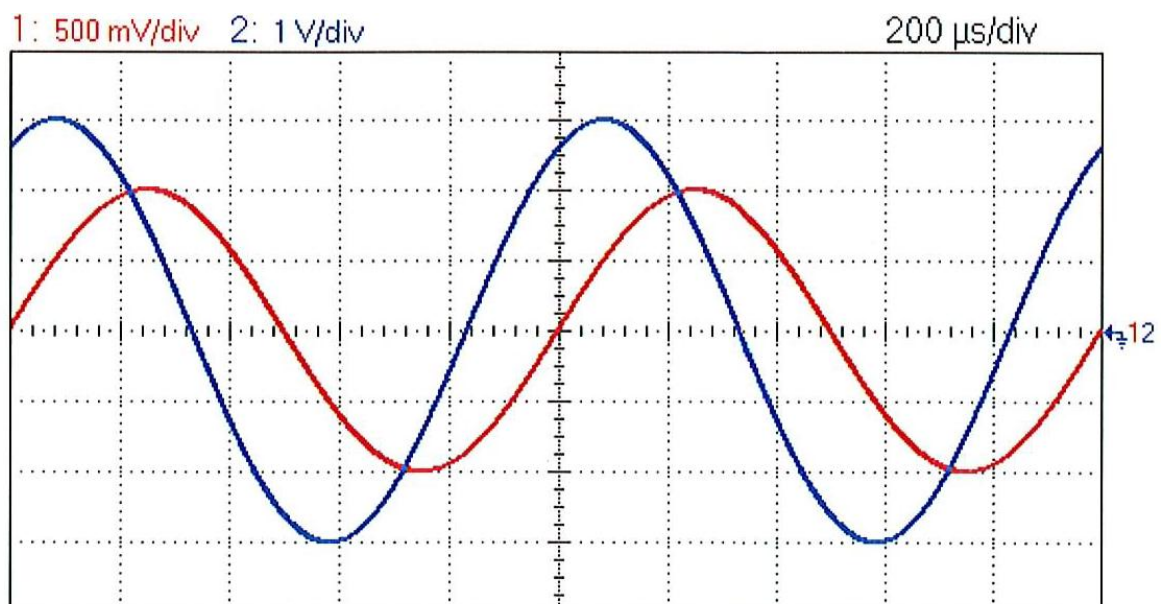
La fréquence :

L'offset :

L'amplitude :

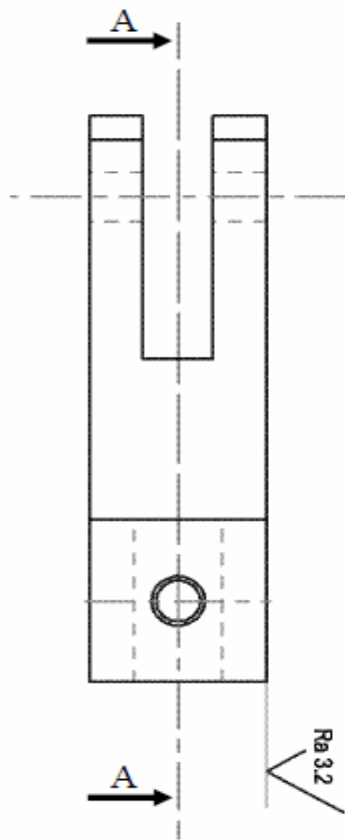
La tension efficace :

Quel est le décalage temporel entre les 2 signaux et le déphasage correspondant ?  
**2 points**

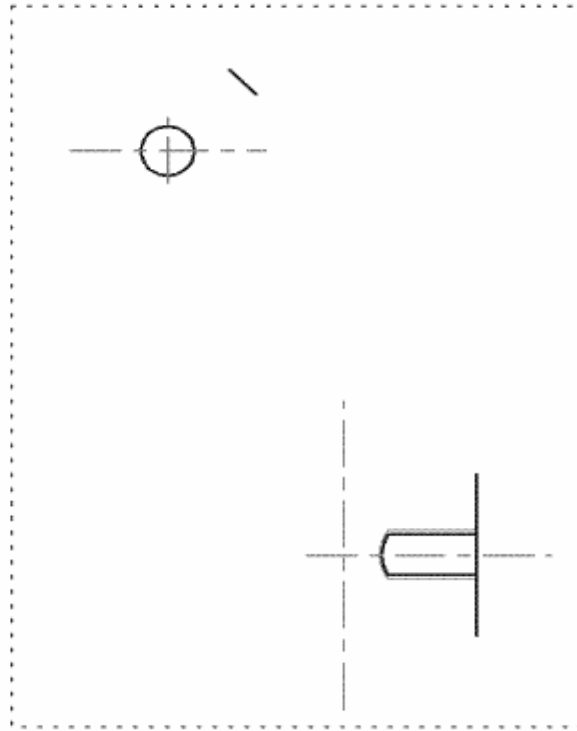


## Mécanique (10 points)

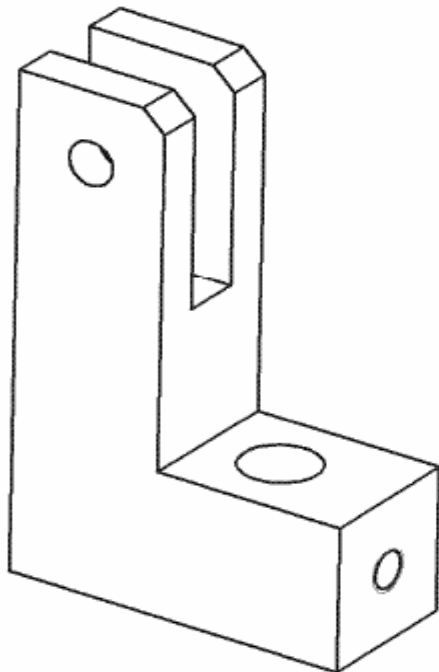
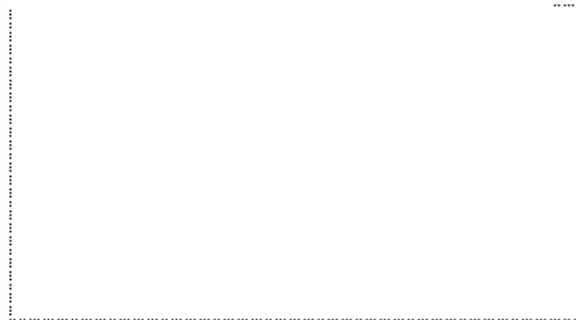
Dessiner sur votre copie la vue de face suivant la coupe AA et la vue de dessus de la pièce ci-dessous. **10 points**



Coupe AA



Vue de dessus



## Sécurité (10 points)

1 - Citez 3 équipements de protection individuelle couramment utilisés dans un laboratoire. **1,5 points**

2 - A partir de quel niveau sonore en décibels (dBA) considère t'on qu'il y a un risque pour l'oreille : 30, 50 ou 80 dBA ? **1 point**

3- Citez 2 types d'extincteur et donnez leurs applications ? **2 points**

4- Donnez les numéros d'appel des pompiers et le SAMU ? **1 point**

5- Le disjoncteur différentiel de la salle d'expérience dans laquelle vous travaillez « saute » que faites vous ? **1 point**

6- A quoi correspondent les différents pictogrammes ? 3,5 points

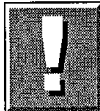




## Anglais (10 points)

Lire le texte suivant de la notice d'un appareil et répondre en français aux questions posées à la suite du texte.

### 5. ADJUSTING



#### NOTE:

- ◆ *The DMA 38 is adjusted using air and degassed, distilled water.*
- ◆ *Two different adjustments can be chosen:*
  - *The adjustment valid for the entire temperature range from 15°C to 40°C (59°F to 104°F).*
    - *For this adjustment the period for air at 20°C (68°F) and the periods for water at 20°C (68°F) and at 35°C (95°F) are measured.*
    - *This adjustment allows measurements at different temperatures within the measuring range (15°C - 40°C or 59°F - 104°F).*
    - *No additional adjustments for the used measuring temperatures are required.*
    - *If after turning on the DMA 38 "PLEASE CALIBRATE" occurs on the display, then an adjustment valid for the entire temperature range **has to be** carried out.*
  - *The adjustment valid for a particular temperature within the temperature range from 15°C to 40°C (59°F to 104°F).*
    - *This adjustment should be chosen if all measurements are to be carried out at the same measuring temperature.*
    - *This adjustment is only possible if an adjustment valid for the entire temperature range exists.*
    - *Only one adjustment valid for a particular temperature can be stored. That means if an adjustment valid for a particular temperature has been carried out after changing the measuring temperature the adjustment valid for the old measuring temperature is lost. The adjustment valid for the entire temperature range is kept.*



- 
- ◆ *The adjustment of the DMA 38 is menu-guided. Follow the instructions on the display of the DMA 38.*
  - ◆ *Prior to adjustment an optimal cleaning and drying of the measuring cell is indispensable (see chapter 4).*
  - ◆ *The adjustment has to be checked regularly. An inaccurate adjustment can be recognised by deviations of the density of degassed, distilled water (see chapter 6).*

1- Que faut-il faire avant de calibrer l'appareil ? **2,5 points**

2- Quand doit-on recalibrer l'appareil ? **2,5 points**

3- Comment interpréter une dérive de la mesure de la densité de l'eau distillée ? **2,5 points**

4- Sur quelle plage de température peut-on l'utiliser ? **2,5 points**

## Chimie (10 points)

1- Une solution de pH 4 est elle acide, basique ou neutre ? **1 point**

2- Dans le tableau suivant identifiez les acides, les bases et les solvants ? **3 points**

HClO <sub>4</sub>	
NaOH	
C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	
Solution d'ammoniaque	
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	

3- Quelles sont les précautions à prendre lors d'un mélange eau-acide fort ? **1 point**

4- Quelle est la masse molaire de  $K_2SO_4$  ( $K=39 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ,  $S=32 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ,  $O=16 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) ? **1,5 points**

Quelle est la masse de sulfate de potassium pour préparer 100ml de solution aqueuse à  $0,1 \text{ mol/l}$  ? **2 points**

Quel volume de cette solution à  $0,1 \text{ mol/l}$  faut il prélever pour préparer un litre de solution à  $10^{-4} \text{ mol/l}$  ? **1,5 points**

## Physique (23 points)

1- Donnez les estimations des grandeurs du tableau en unité du système international **5 points**

Vitesse de la lumière dans le vide	
Pression atmosphérique	
Vitesse du son dans l'air	
Température de l'azote liquide	
Masse volumique de l'eau	

2- Quel est le domaine de fréquence audible par l'homme ? **2 points**

3- Un haut parleur produit un son de 60dB. Quel est le niveau sonore global produit par 2 haut-parleurs identiques et alimentés par le même signal ? **2 points**

#### 4-1 1 point

Un multimètre numérique en fonction Ampèremètre se comporte comme :

- Un fil électrique
- Une résistance de faible valeur (  $<0,1 \Omega$  sur calibre 10 A)
- Un interrupteur ouvert
- Une résistance de forte valeur ( $>1 M\Omega$ )

#### 4-2 1 point

Un multimètre numérique en fonction Voltmètre se comporte comme :

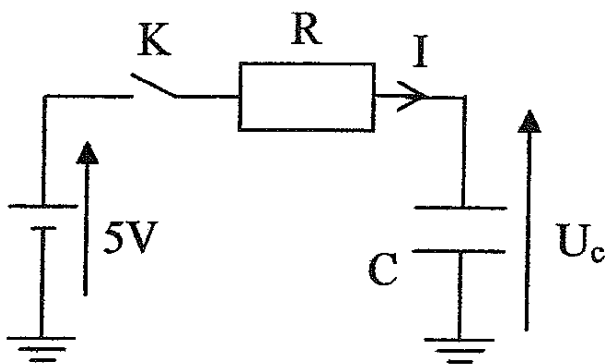
- Un fil électrique
- Une résistance de faible valeur (  $<0,1 \Omega$  sur calibre 10 A)
- Un interrupteur ouvert
- Une résistance de forte valeur ( $>1 M\Omega$ )

5- On dispose d'une résistance de caractéristiques :  $100\Omega, 10 W$ .

Quelle tension continue maximale est il possible de lui appliquer ? **1 point**

Quelle sera alors l'intensité qui la traverse ? **1 point**

6- On considère le circuit ci-dessous pour lequel  $R=100 k\Omega$  et  $C=1nF$ .

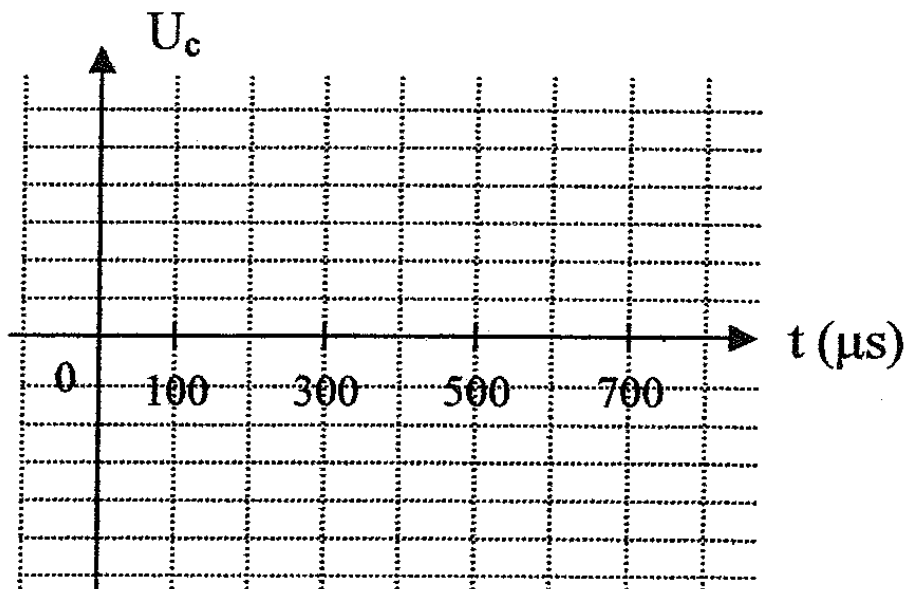


6-1 Que représente la constante de temps  $\tau$  de ce circuit ? **1 point**

6-2 Quelle est la valeur de  $\tau$  en  $\mu\text{s}$  ? **1 point**

6-3 Que valent la tension  $U_C$  aux bornes du condensateur et l'intensité  $I$  dans le circuit une seconde après la fermeture de l'interrupteur K ? **2 points**

6-4 Faire la représentation de  $U_C$  à partir de la fermeture de l'interrupteur (instant pris comme origine des temps) sur le système d'axes ci-dessous **3 points**



7- Dans le dispositif représenté ci-dessous, le générateur délivre une tension sinusoïdale  $V_G(t)$  de valeur efficace égale à 1V. On donne  $R=10\Omega$ ,  $L=100\text{mH}$  et  $C=100\text{nF}$ .

1) Quelle est la fréquence de résonance de ce dipôle ? **1 point**

2) Comment se comporte le dipole placé aux bornes du générateur à cette fréquence ? **1 point**

3) Quelle est la valeur efficace de l'intensité  $i(t)$  à cette fréquence ? **1 point**

