

Direction des Ressources Humaines  
Bureau des concours ITRF

**Concours externe – BAP C**  
**Corps : Adjoint Technique de recherche et de formation**  
**Emploi-type : Adjoint en instrumentation scientifique**

**Session 2011**

**Epreuve écrite d'admissibilité**

Date : lundi 6 juin 2011  
Coefficient : 3 - Durée : 2 heures

Le sujet comporte 6 pages numérotées de 1 à 6.  
Assurez-vous que cet exemplaire soit complet.  
S'il est incomplet, demandez un autre exemplaire au surveillant de salle.  
Aucun autre document n'est autorisé.  
Toutes les questions sont indépendantes et peuvent être traitées dans l'ordre souhaité.

**Il vous est rappelé que votre identité ne doit figurer que sur le haut de la copie. Toute mention d'identité portée sur toute autre partie de la copie que vous remettrez en fin d'épreuve mènera à l'annulation de votre épreuve.**

L'usage du téléphone portable est **interdit**.  
L'usage d'une calculatrice non programmable est autorisé.  
Tout document et autre matériel électroniques sont **interdits**.

**NE PAS ECRIRE AU CRAYON A PAPIER SUR LA COPIE D'EXAMEN, SEULE L'ENCRE DE COULEURS BLEUE ET NOIRE EST AUTORISEE**

**Reportez soigneusement les références de la question traitée sur votre copie d'examen.**

# Epreuve écrite concours adjoint technique

## 1. Poste de travail

1.1 Expliquer en quelques lignes dans quel cadre travaillera l'adjoint technique qui sera recruté par ce concours.

## 2. Stroboscope

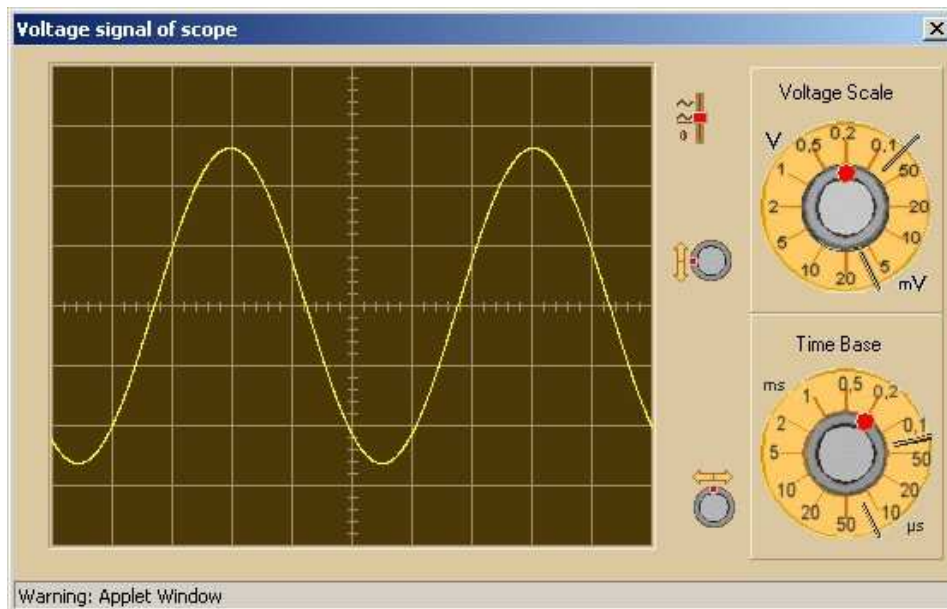
2.1 Quelle est la fonction d'un stroboscope ?

2.2 Quelle est la principale erreur que l'on peut faire avec un stroboscope ?

2.3 Effet stroboscopique : dans les films, les roues des voitures semblent parfois tourner à l'envers ou au ralenti. Cela est dû à un effet stroboscopique entre la fréquence de la caméra et les rayons de la roue. Indiquer pour quelles vitesses de la voiture les roues sembleront arrêtées.

données : - prise de vue à 50 images/s  
- diamètre des roues : 516 mm  
- jante à 5 branches

## 3. Lecture d'un signal sur un oscilloscope :



3.1 Quelle est la fréquence du signal ci-dessus ?

3.2 Quelle est la tension maximale ?

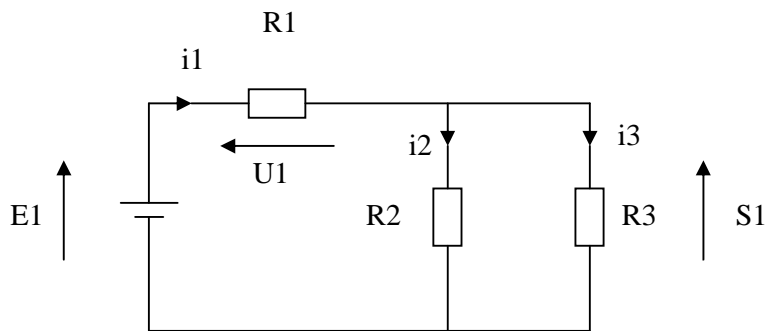
3.3 Quelle est la valeur efficace de la tension ?

#### 4. Electricité

4.1 Une résistance est marquée 50 Ohm – 1 Watt

- Quelle est l'intensité maximum que peut supporter cette résistance ?
- Quelle est la tension maximum ?

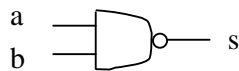
4.2 Loi d'Ohm, calcul d'impédance équivalente



- Donner la valeur de  $S1$  en fonction de  $E1$ ,  $R1$ ,  $R2$ ,  $R3$
- Si  $R2=R3$  comment s'exprime alors le rapport  $\frac{S1}{E1}$
- Si  $E1 = 5V$ ,  $R1 = 1k\Omega$ ,  $R2 = R3 = 2k\Omega$ , calculer  $i1$ ,  $i2$ ,  $i3$ .
- Quelle est la puissance dissipée par effet joule dans la résistance  $R1$ . On la notera  $P1$

4.3 Logique combinatoire

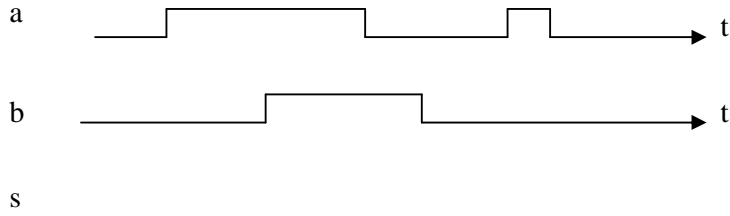
Une porte NAND 2 entrées se représente de la forme :



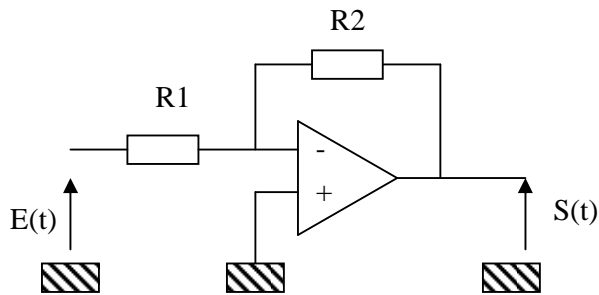
- Donner sa table de vérité sous la forme :

A	B	S
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

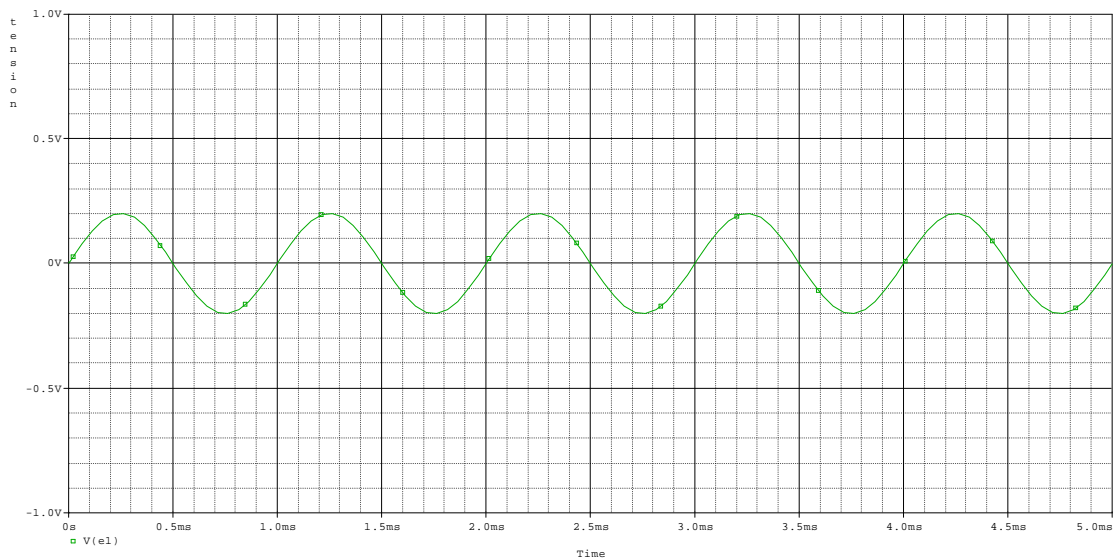
- D'après les chronogrammes suivants des signaux a et b, donner la forme du signal s



#### 4.4 Montages fondamentaux à amplificateurs opérationnels



- Donner la formule  $\frac{s(t)}{E(t)}$
- Dans le montage, si  $R2 = 2R1$  représenter la tension  $s(t)$  sachant que la tension  $e(t)$  est représentée ci-dessous :



Remarque : l'amplificateur opérationnel est alimenté en +5v, -5V.

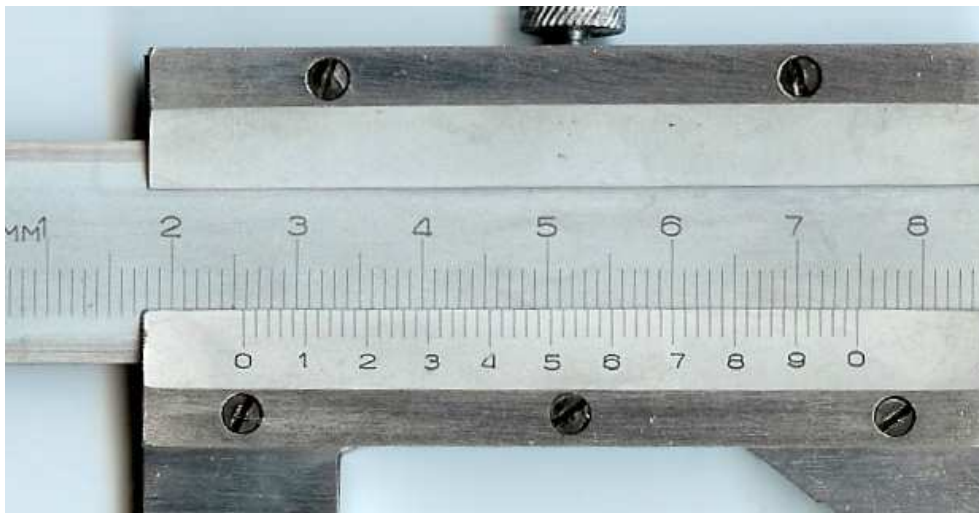
- Sachant que  $e(t)$  s'exprime par la formule :  $e(t) = A1 \sin\omega 1t$ , donner la valeur de  $A1$
- Exprimer la tension  $s(t)$  : donner son déphasage par rapport à  $e(t)$  exprimé en degrés ou en radians et son amplitude maximale

## 5. Optique

- 5.1 Dans quel domaine de longueur d'onde, l'œil humain est-il sensible ?
- 5.2 Quelle différence y a-t-il dans la lumière émise par une lampe à incandescence et un laser ?

## 6. Mécanique

- 6.1 Quel est le diamètre de perçage pour réaliser un trou fileté M6 ?
- 6.2 Quel est la valeur indiquée par le pied à coulisse ci-dessous ?



- 6.3 Quelle est la masse en kg d'une barre d'aluminium de section rectangulaire 10x20 mm<sup>2</sup> et de longueur 1m ? (masse volumique de l'aluminium : 2,7 g/cm<sup>3</sup>)

## 7. Sécurité

- 7.1 Si lors d'une séance de travaux pratiques, un disjoncteur se déclenche. Que faites-vous ?
- 7.2 Quels sont les risques associés à l'utilisation d'un laser ?

## 8. Mathématiques

- 8.1 Vous disposez de 1500 euros TTC de crédits pour l'achat d'un équipement. Le fournisseur vous adresse un devis hors taxe d'un montant de 1391,07 euros. De combien doit être la remise (en %) que le fournisseur devra vous consentir sur le montant hors taxe pour que vous puissiez dépenser au mieux l'intégralité de vos crédits. Le taux de TVA est de 19,6 %.

## 9. Questions de culture générale

- 9.1 Quelle est l'unité de référence du Système International pour les volumes ?
- 9.2 Donner le nom de deux matériaux semi-conducteurs ?

- 9.3 En quelle unité se mesure le vide d'une chambre à vide ?
- 9.4 Une enceinte à vide comporte une porte de  $100 \text{ cm}^2$  de surface. Quel est la force qu'il faut appliquer pour l'ouvrir lorsque la pression dans l'enceinte est de 1 mbar ?
- 9.5 Donner l'ordre de grandeur de la vitesse du son dans l'air. Dans quel milieu le son se propage-t-il le plus vite, dans l'acier ou dans l'air ? Est-ce que le son se propage dans le vide ?
- 9.6 Quelle est la température d'ébullition de l'azote liquide ?  $-20 \text{ }^\circ\text{C}$  ;  $-72 \text{ }^\circ\text{C}$  ;  $-196 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- 9.7 La distance Terre Lune est proche de 380 000 km, combien de temps met la lumière pour venir de la lune ?
- 9.8 La surface d'une sphère est  $\frac{4}{3} \pi r^3$ . Vrai ou Faux.
- 9.9 Comment reconnaît-on une lentille divergente ?
- 9.A Quels sont les deux constituants principaux de la fonte ?