

Service des Ressources Humaines

PGP

CONCOURS EXTERNE DE TECHNICIEN DE LA RECHERCHE

N° 2012 – T – CE - 04

EPREUVE ECRITE

Durée 1h30 mn.

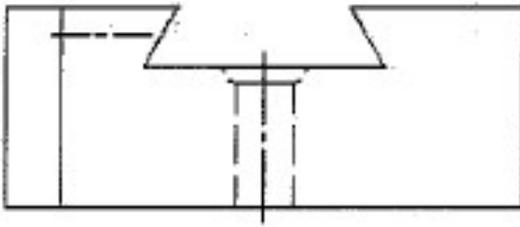
L'usage de la calculatrice n'est pas autorisés

- L'épreuve se compose d'une série de questions toutes indépendantes les unes des autres et groupées par thèmes. Il appartient donc au candidat de les traiter dans l'ordre qu'il souhaite.
- La notation proposée est établie sur 40 points.
- Les réponses aux questions devront être faites sur le présent document ou les feuillets proposées en annexe.

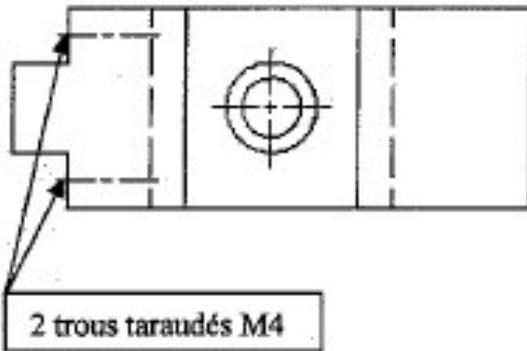
Mécanique (11 points) :

1. On donne deux vues (vue de face et vue de dessus) de la pièce mécanique suivante.
- Dessinez ci-dessous la vue latérale de gauche (4 points)

Vue de face



Vue de gauche



2 trous taraudés M4

- Vous disposer d'un tour, d'une fraiseuse et d'une perceuse, indiquez de quelle manière vous allez procéder pour la réalisation de cette pièce. (2 points)

2. Cocher les cases qui correspondent le mieux aux caractéristiques des matériaux donnés (1 point)

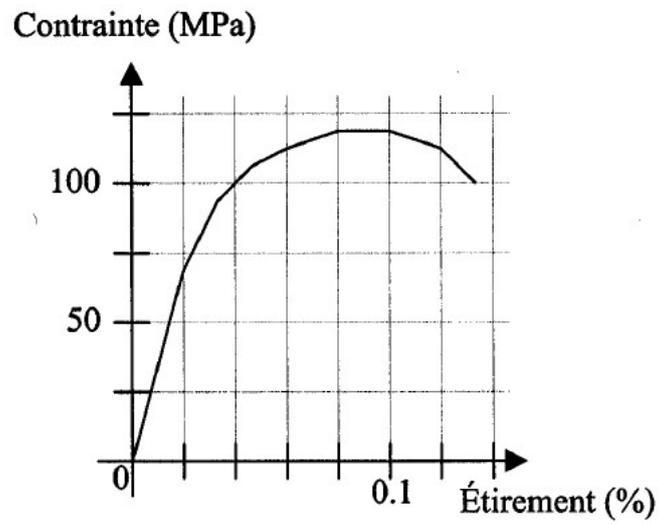
Matériaux	Masse volumique (en Kg/m ³)		
	7800	1000	2700
Acier d'usage courant			
Aluminium			
Polypropylène			

4

3. Dans un barreau d'acier de section circulaire (diamètre 50mm) et de longueur 3m, combien peut-on extraire de pièces de longueurs 20cm sachant que la largeur du trait de scie est de 2mm ? (2 points)

5

4. Un acier a pour caractéristique la courbe suivante, obtenue lors d'un essai de traction (2 points)



En relevant les valeurs sur le graphique ci-dessus, dire approximativement :

- quel est le module de Young de l'Acier

- quel est sa contrainte à la rupture

Expérimentation en biomécanique (10 points)

5. A l'occasion d'une expérimentation, on vous demande d'identifier le volume et la masse volumique du foie. Pouvez décrire en quelques lignes comment procéder pour déterminer le volume du foie et sa masse volumique (2 points)

6. Les capteur accélérométriques utilisés en expérimentation se présentent sous la forme de petites pièces (cf figure ci-dessous) qui peuvent être assemblées sur des cubes ($\sim 1\text{cm}$ de coté) pour disposer d'une mesure dans les 3 directions de l'espace. Comment procéderiez vous pour fixer un capteur sur un os (cf. figure ci-dessous) ? (2 points)



Figure (a) de Incision d'une jambe en vue de la mise en place d'un accéléromètre 3D
Figure (b) image d'un capteur d'accélération isolé

7. Citer les différents moyens de sécurité que l'on doit trouver dans un laboratoire de biomécanique appliquée au regard de la nature des matériaux (biologiques) et des expérimentations utilisés (3 points)

a. Sur les machines...

b. Sur les opérateurs

c. Dans les locaux

8. Vous candidatez sur un poste de technicien dans un Laboratoire de Biomécanique Appliquée. L'activité expérimentale s'appuie principalement sur l'utilisation de corps donnés à la sciences. Pourriez vous expliciter selon vous les spécificités de l'utilisation de tissus biologiques (d'un point de vue de l'hygiène, de l'utilisation des équipements expérimentaux, d'un point de vue éthique) (3 points)

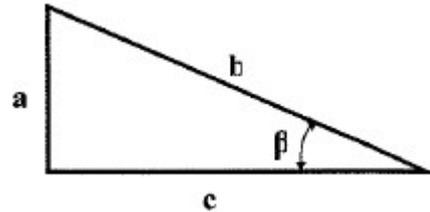
Connaissances générales : 6 points

9. Dans le triangle rectangle ci-dessous, veuillez préciser la définition de : (1 point)

$$\sin \beta =$$

$$\cos \beta =$$

$$\tan \beta =$$



10. Résoudre les équations suivantes (1 point)

a) $0.6x = 0.18$

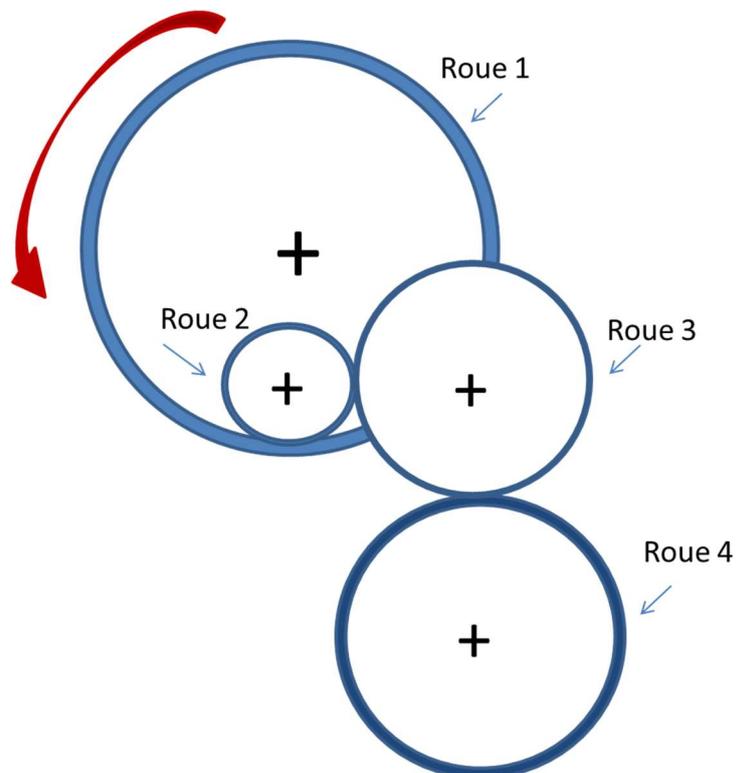
b) $2x + \frac{1}{3} = \frac{1}{2}x + 1$

11. Simplifier l'écriture des fractions suivantes pour les mettre sous la forme de fractions irréductibles (1 point)

$$A = \frac{45}{36}$$

$$B = \frac{26}{39}$$

12. Dans ce système, la roue 1 entraîne la 2, qui entraîne la 3 qui entraîne la 4. Si la roue 1 tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, indiquez par une flèche, le sens de rotation des autres roues. (3 points)



Electricité – Mesures (10 points)

13. Quelles sont les principales grandeurs électriques mesurables à l'aide d'un multimètre ?
(2 points)

14. Dans une installation électrique domestique, quel est le rôle ? (1 point)

- D'un disjoncteur différentiel

15. La tension aux bornes d'une résistance de $1\text{k}\Omega$ parcourue par un courant de 1mA vaut :
(1 point)

1V

1kV

10^6V

16. Rélier les unités correspondantes aux quantités physiques suivantes (4 points)

- | | | | |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------|
| - Pression | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | newton |
| - Fréquence | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | henry |
| - Inductance électrique | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | hertz |
| - Force | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | farad |
| - Induction magnétique | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | tesla |
| - Énergie | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | pascal |
| - Capacité électrique | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | kelvin |
| - Température | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | joule |

17. Convertir les unités suivantes : (2 points)

15 μ m en m :...

150mV en V : ...

2450V en kV : ...

1354nA en mA :...

Sécurité : 3 points

18. Identifier les différents pictogrammes (3 points)

