

CONCOURS D'ACCES AU CORPS D'ASSISTANT INGENIEUR DE RECHERCHE ET DE FORMATION
DU MINISTERE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE

Session : 2013 BAP : C Nature : Externe

Emploi-type : ASSISTANT ETUDES MECANIKES

Épreuve : Admissibilité – Ecrit Date de l'épreuve : Vendredi 31 Mai 2013

Durée : 3 heures Coefficient : 4



COLLÈGE
DE FRANCE
—1530—

INSTRUCTIONS

Ce sujet comporte quatre parties :

- Conception mécanique.
- Matériaux.
- Résistance des matériaux – Mécanique du solide.
- Généralités.

Les pages sont numérotées de 1 à 14 (page de garde comprise).

Vous devez vérifier en début d'épreuve que votre exemplaire est complet.

Aucun autre document n'est autorisé.

Sont autorisés : calculatrice non programmable, règle, compas, équerre et rapporteur.

Aucune sortie ne sera autorisée avant 1 heure de composition.

Les téléphones portables doivent être éteints.

Répondre à l'ensemble des questions sur le sujet.

Votre identité ne doit figurer que dans la partie inférieure de la présente page. **Toute mention d'identité ou tout signe distinctif porté sur toute autre partie de la copie mènera à l'annulation de votre épreuve.**

NUMERO
D'ANONYMAT

NOTE sur 20

✂

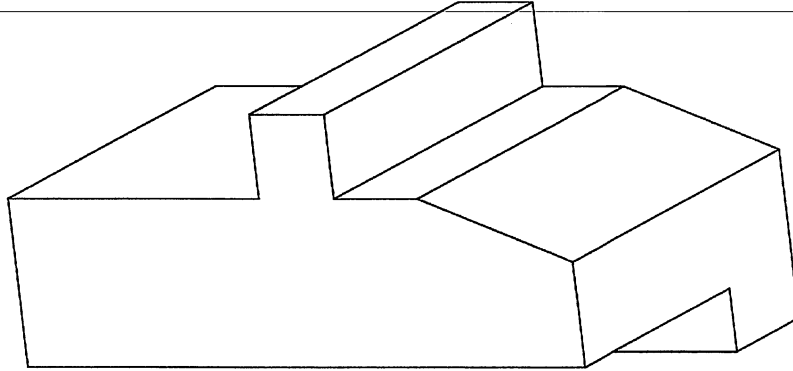
Nom :

Prénom :

N° d'anonymat :

1^{ERE} PARTIE : CONCEPTION MÉCANIQUE

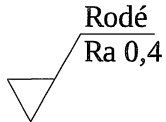
1- Faites le dessin des vues de face, dessus et droite de la pièce suivante :
Le facteur d'échelle n'est pas important pour cette question.



2- Donnez l'explication de l'ajustement suivant : 20 H7/g6 (AFNOR NF EN ISO 286-1)

- 20 :
- H :
- 7 :
- g :
- 6 :

3- Que signifie le symbole suivant :

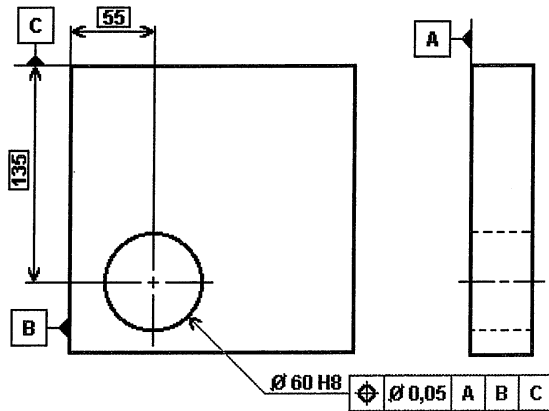


-
-
-

4.1- Il existe quatre tolérances géométriques, citez les :

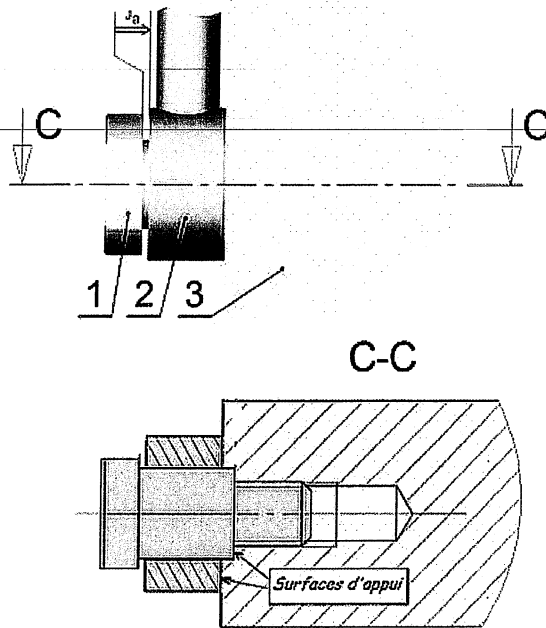
- 1-
- 2-
- 3-
- 4-

4.2- Expliquez la tolérance de position suivante :



-
-
-
-

5- Réalisez, sur le dessin ci dessous, la chaîne de cotes pour respecter la condition "Ja" :



6.1- En dessin industriel, que représentent les hachures et les traits :

.....
.....
.....
.....
.....

6.2- Donnez des exemples :

7.1- Citez les critères de choix pour un roulement à bille :

.....
.....
.....
.....
.....

7.2- Faites le schéma d'un montage de roulement en X et en O, ainsi que des commentaires sur vos solutions technologiques :

.....
.....
.....
.....
.....

en "X" :

en "O" :

8- Réalisez deux schémas représentant le principe de montage d'un joint torique :

8.1- en dynamique :

8.2- en statique :

9- Citez et expliquez des techniques d'allègement de structure ?

.....
.....
.....
.....
.....

10- Donnez des exemples de liaisons complètes démontables :

.....
.....
.....
.....
.....

2^{EME} PARTIE : MATÉRIAUX

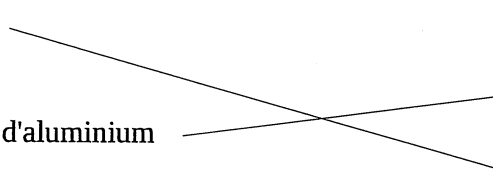
11.1- Quelles sont les principaux essais mécaniques : Expliquez les :

.....
.....
.....
.....

11.2- Tracez une courbe "contrainte de déformation" usuelle ?

12- Classez les matériaux avec les masses volumiques (en Kg/m³) correspondantes :

PVC	1350
FV+EP	2100
Plomb	1170
PTFE	1600
Cuivre	2700
Alliage d'aluminium	6900
Fonte	11350
PMMA	8960



13- Donnez, à masses égales, le prix relatif des matériaux suivants :

- Acier = 1
- Cuivre
- Acier inoxydable
- PTFE
- Fonte = 0,6
- Polyuréthane
- Alliage d'aluminium
- Bronze = 18
- Titane
- Fonte

14- Citez les supports, les propriétés et les emplois pour les traitements thermiques superficiels suivant :

14.1-Anodisation :

.....
.....
.....

14.2- Cémentation :

.....
.....
.....

14.3- Nituration :

.....
.....
.....

14.4- Nickelage :

.....
.....
.....

15- Quelles sont les principaux matériaux utilisés en instrumentation scientifique :

.....
.....
.....
.....
.....

16- Que signifie le marquage 8.8 sur un écrou ou bien une vis :

.....
.....
.....
.....
.....

3^{EME} PARTIE : RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX-MÉCANIQUE DU SOLIDE.

17- Pouvez vous expliquer, par un schéma simple, la formule suivante :

$\Delta \leq L/2f$ avec f : coefficient d'adhérence

18- Quelles sont les principes généraux de la mécanique du solide ?

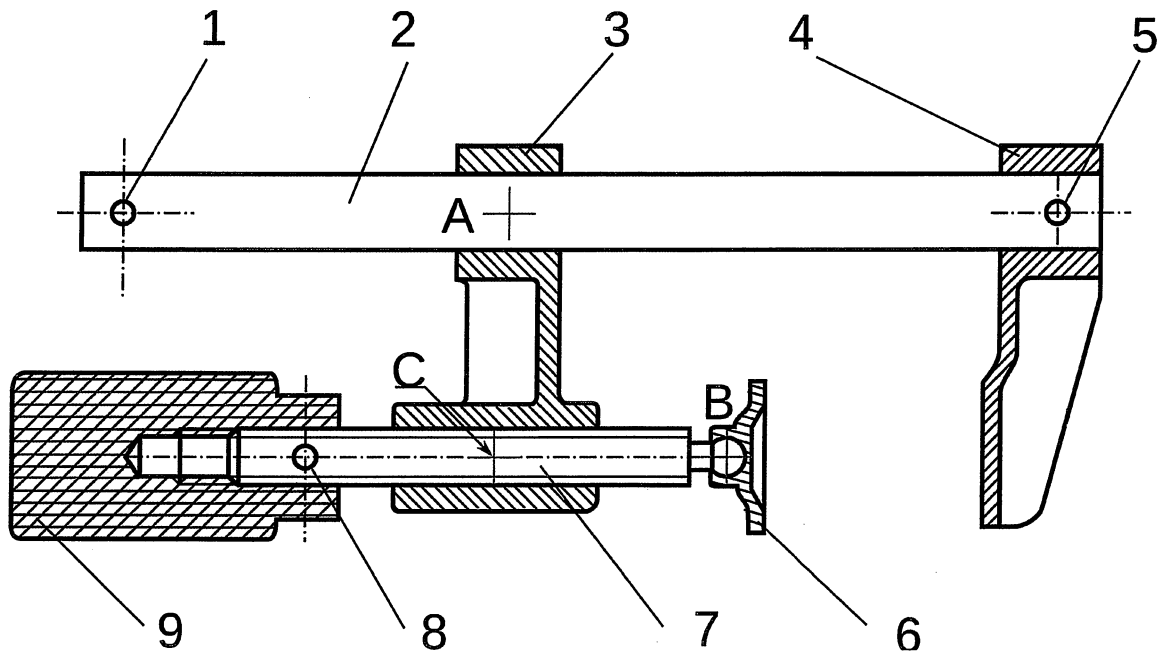
.....

.....

.....

.....

19- Faites le schéma des liaisons mécaniques de cette ensemble :



19- Suite

20- Faites le schéma de principe, en liaison mécanique, d'un joint de cardan :

21.1- Qu'est ce qu'un torseur ?

.....
.....
.....

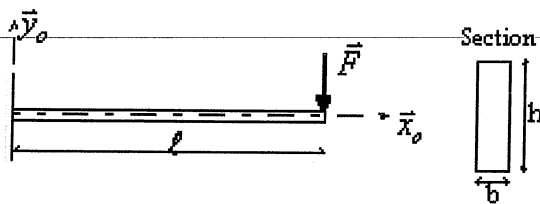
21.2- Qu'est ce qu'un centre d'inertie ?

.....
.....
.....

21.3- Qu'est ce que le module de Young ?

.....
.....
.....

22- Une lame ressort de section rectangulaire en 2017A est utilisée comme fusible mécanique dans un dispositif expérimental. Sa déformée maximum est de 3 mm. Elle est encadrée d'un coté et doit céder sous une force de 1,5N. Calculez sa longueur L :



$h = 1\text{mm}$
 $b = 5\text{mm}$
 $\Delta l = F L^3 / 3 E I$
 $1\text{Mpa} = 1\text{N/mm}^2$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

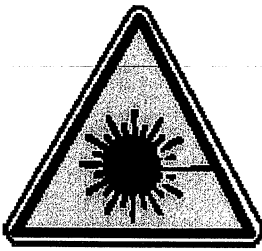
Tableau		Matériau		
Designation AFNOR		Designation ISO	Designation U.S.A. A.T.S.M.	Designation U.S.A. S.A.E.
NOUVELLE	ANCIENNE			
Famille 1000 : la couche est d'autant plus transparente que les tenons en fer et plombs sont faibles. GROUPE 1 Réservé à l'aluminium NON ALLIÉ d'une teneur inférieure de				
EN AW-1050A	A 5	Al 99,5		
EN AW-1050A	A 5	Al 99,5		
Famille 2000 : la couche a une épaisseur limitée et est perçue ce qui diminue son pouvoir antiréflex. * Les alliages contenant du cuivre (famille 2000 et certains alliages de la famille 7000) résistent mal à la corrosion.				
GROUPE 2 Réservé à l'aluminium avec Cuivre principal élément d'alliage				
EN AW-2017A	A-U4 G	Al Cu4MgSi	2017	
EN AW-2018A	A-U2 GN		2018	
EN AW-2018A	A-U2 GN		2018	
EN AW-2018A	A-U2 GN		2018	
EN AW-2018A	A-U2 GN		2018	
EN AW-2018A	A-U2 GN		2018	
EN AW-2024	A-U4 G1	Al Cu 4 Mg 1	2024	
EN AW-2024	A-U4 G1	Al Cu 4 Mg 1	2024	
EN AW-2024	A-U4 G1	Al Cu 4 Mg 1	2024	
EN AW-2024	A-U4 G1	Al Cu 4 Mg 1	2024	
EN AW-2030	A-U4 Pb	Al Cu4PbMg		
EN AW-2030	A-U4 Pb	Al Cu4PbMg		
EN AW-2030	A-U4 Pb	Al Cu4PbMg		
Famille 3000 : la couche a une teinte plus ou moins grise. * Les alliages de la famille 3000 résistent aussi bien à la corrosion que l'aluminium de pureté commerciale.				
GROUPE 3 Réservé à l'aluminium avec Manganèse principal élément d'alliage				
EN AW-3003	A-M1			

carbures métalliques E = 55000 daN/mm ²	
Tungstène E = 42000 daN/mm ²	
Aciers 17000 à 28000 daN/mm ²	
20000 à 22000	Aciers de construction
	Cuivre 12600 daN/mm ²
	Titane 10500 daN/mm ²
	Bronze 10000 à 12000 daN/mm ²
	Fonte 10000 daN/mm ²
	Laiton 9200 daN/mm ²
	Zinc 8000 daN/mm ²
	Alliage d'aluminium 7000 à 7500
	Verre 7000 à 7500
	Magnésium 4500
	Etain 4000
	Béton 2000
	Bois 1000 à 3000
	Cuir 25
	Caoutchouc 0,75
	Elastomère 0,3

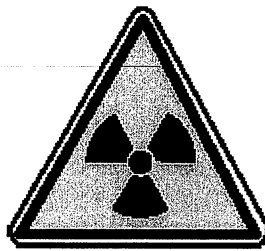
IGz (mm ²)	$\frac{bh^3}{12}$	$\frac{a^4}{12}$	$\frac{\pi d^4}{64}$	$\frac{\pi (D^4 - d^4)}{64}$
I ₀ (m.m ²)	$\frac{bh^3 + hb^3}{12}$	$\frac{a^4}{6}$	$\frac{\pi d^4}{32}$	$\frac{\pi (D^4 - d^4)}{32}$

29- Hygiène et sécurité

29.1-Donnez la signification de ces panneaux :



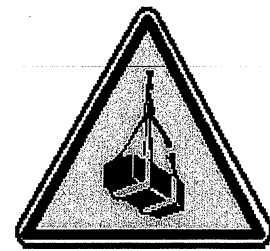
.....
.....



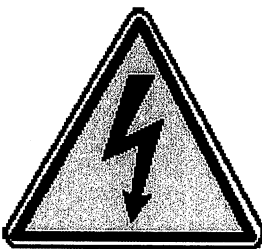
.....
.....



.....
.....



.....
.....



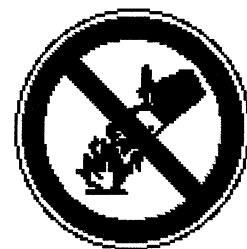
.....
.....



.....
.....



.....
.....



.....
.....

29.2- Qu'est-ce qu'un « EPI » ? Citez-en 3 pour travailler dans un atelier mécanique standard :

.....
.....
.....
.....
.....
.....