

**CONCOURS EXTERNE D'ACCÈS AU CORPS DE TECHNICIEN DE RECHERCHE ET DE FORMATION  
DU MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE**

**Session : 2011**

**BAP : C Sciences de l'ingénieur et instrumentation scientifique**

**Emploi-type : CHAUDRONNIER SOUDEUR**

**Épreuve : Epreuve écrite d'admissibilité**

**Date de l'épreuve : Lundi 9 Mai 2011**

**Durée : 3 heures      Coefficient : 3**

**INSTRUCTIONS**

Ce sujet comporte :

- Pages numérotées de 1 à 6

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

Aucun autre document n'est autorisé

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

L'usage d'une calculatrice non programmable est autorisé.

Aucune sortie ne sera autorisée avant 1 heure de composition.

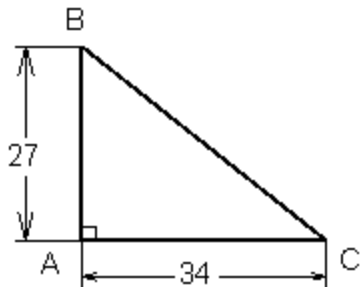
Les téléphones portables doivent être éteints.

Il vous est rappelé que votre identité ne doit figurer que dans la partie supérieure de la bande à entête de la copie et des feuillets réponses mis à votre disposition. **Toute mention d'identité ou tout signe distinctif porté sur toute autre partie de la copie (ou des copies) mènera à l'annulation de votre épreuve.**

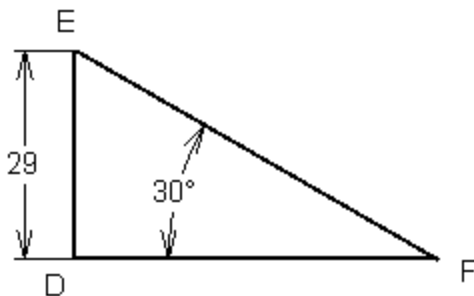
## N° d'anonymat :

### Partie 1 : Culture technologique

- 1) Calculer la longueur BC; le résultat sera arrondi à 2 décimales. Inscire la formule littérale utilisée.



- 2) Calculer les longueurs EF et DF par rapport à l'angle F; le résultat sera arrondi à 2 décimales. Inscire la formule littérale utilisée.

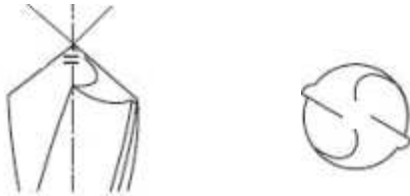


- 3) Indiquer la formule littérale de la loi d'Ohm. Préciser les unités de mesure.
- 4) Indiquer la formule littérale du calcul de la puissance électrique. Préciser les unités de mesure.
- 5) Indiquer les plages de mesures pour, la pression atmosphérique, le vide primaire, le vide secondaire et l'ultra vide.
- 6) Un volume d'acier (ou fer) ayant les dimensions suivantes : Hauteur 500mm, longueur de la base 1000mm et largeur de la base 800mm. Indiquer la densité de l'acier ou du fer. Calculer la masse de ce bloc.
- 7) Indiquer la température de l'hélium liquide, de l'azote liquide, soit en °K ou en °C.
- 8) Indiquer les différents régimes d'écoulement que vous connaissez pour les gaz et pour les fluides.
- 9) Indiquer la formule de la pression. Préciser les unités.

## Partie 2 : Connaissances métier

10) Indiquer les vitesses de coupe pour percer respectivement l'acier, l'aluminium et le laiton avec un foret HSS. Donner la vitesse de rotation pour percer avec un foret de  $\varnothing 4$  mm puis de  $\varnothing 20$  mm, en gardant la même vitesse de coupe de 25 m/min. Préciser les unités.

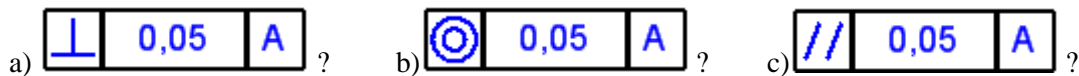
11) Indiquer sur le dessin les angles et les valeurs d'affûtages d'un foret pour percer l'acier.



12) Vous devez contrôler un diamètre extérieur de  $20\text{mm} \pm 0,02$ . Quel appareil de contrôle utiliseriez-vous ? Nommer 2 autres appareils permettant d'effectuer ce même contrôle. Donner la tolérance de précision de chaque appareil nommé.

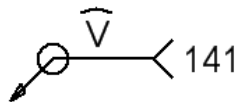
13) Vous devez réaliser un guidage " Alésage / arbre" assez précis. Choisir la tolérance idéale parmi celles qui sont proposées : H11/c11 ; H7/g6 ; U7/h6.

14) Que veulent dire les 3 représentations suivantes :



15) Indiquer 4 traitements thermiques appliqués aux matériaux métalliques.

16) Expliquer ce à quoi correspondent les symboles et les indications représentés ci-dessous. Indiquer ce que représenteraient les nombres 111 et 131, s'ils remplaçaient le nombre 141.



17) Donner la composition chimique des matériaux suivants : 304 ; 316L ; AU4G ; AG3 ; 2017 ; 5086.

Indiquer les valeurs des éléments d'addition pour les aciers suivants : 36 Ni Cr Mo 16.10 et X10 Cr Ni 18.8

18) Que signifient HM6 x 60 et CHC10 x 100 .

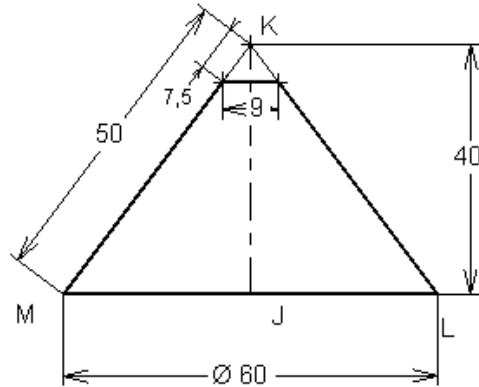
19) Classer par ordre croissant les matériaux qui nécessitent le plus d'énergie lors d'une opération de soudage : aluminium, inox, cuivre.

20) Classer les éléments suivants selon l'ordre de leur conduction thermique croissante : aluminium, cuivre, air, acier inoxydable.

21) Quelle est l'influence d'un fort % de carbone dans le fer?

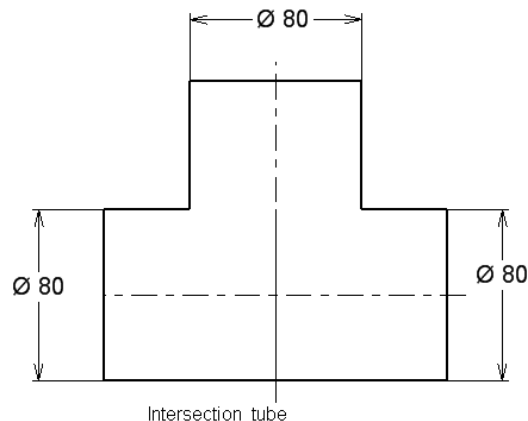
22) Indiquer 2 méthodes de pliage à la presse plieuse hydraulique.

- 23) Vous devez réaliser un cylindre en inox d'épaisseur  $e=2\text{mm}$ , de  $\varnothing$  intérieur  $\varnothing i= 100\text{mm}$  et hauteur  $H = 50\text{mm}$ . Calculer le débit à réaliser pour exécuter la pièce. Pas de résultat direct, écrire la formule que vous utilisez. Faire un dessin à main levée du débit en inscrivant les dimensions.
- 24) Vous devez réaliser un tronc de cône en tôle inox en une pièce, aux dimensions ci-dessous (ne pas tenir compte de l'épaisseur de la tôle). Tracer à main levée, le développé (flanc) de départ, à débiter avant cintrage. Indiquer le rayon du flanc de départ, et la longueur de l'arc du développé du cône. Calculer l'angle de pointe du flanc du développé. Écrire la formule. Reporter les points K ; L ; M sur votre croquis.



- 25) Vous devez réaliser un tronc de cône identique à celui de la question précédente en tôle inox d'épaisseur 2mm. Indiquer la conception qui vous semble la plus simple pour réaliser ce tronc de cône. Indiquer à quel endroit vous réaliserez la ou les soudures. Faire des croquis à main levée si cela vous semble plus explicite
- 26) Citer au minimum 4 procédés de soudage.
- 27) Citer 4 défauts de soudure que vous connaissez en soudage autogène.
- 28) Que veulent dire TIG ; MIG ; MDOS ; ZAT?
- 29) Un ensemble en inox est à réaliser. Quelles sont les précautions à prendre pour obtenir des soudures de qualité en soudage TIG de l'ensemble?
- 30) Vous avez des assemblages en soudure TIG à réaliser :  
 (a) à plat (b) en angle interne (c) en angle externe (d) en montant Classifier ces assemblages par ordre croissant, qui nécessitent la plus faible intensité de soudage à la plus forte intensité, nécessaire à leur réalisation
- 31) Citer 3 types d'électrodes disponibles en soudage TIG; vous pouvez indiquer leurs couleurs.
- 32) Associer le type de courant, alternatif ou continu couramment utilisé pour souder en TIG les matériaux suivants : l'inox, l'aluminium, le cuivre, l'acier.
- 33) Quel type de gaz est couramment utilisé pour souder l'inox en soudure TIG?
- 34) Quel gaz utiliseriez-vous pour souder en TIG, une pièce en cuivre de forte épaisseur parmi les gaz suivants : azote, hélium, argon, hydrogène, butane, propane, air comprimé?
- 35) Quelle préparation de bord au niveau du joint de soudure vous réaliseriez pour assembler 2 tôles inox de même épaisseur pour une soudure à plat , pour les 4 cas suivants : 0,8mm ; 1mm ; 2mm et 3mm? Faites des croquis à main levée, si cela vous semble plus explicite.

- 36) Vous devez réaliser une équerre en tôle d'épaisseur 2mm, pliée à 90°. Vous disposez d'une plieuse à main et des matériaux suivants : AU4G, AG3 et d'un 316L. Indiquer s'il y a des précautions particulières pour chacun des matériaux. S'il n'y en a pas, indiquer « sans ».
- 37) Vous devez faire une soudure à plat TIG de 2 tôles de dimensions 200 x 40mm. Comment effectuez-vous le pointage des 2 tôles ? Où commencez-vous le pointage ? Indiquer par des chiffres de 1 à 8 l'ordre de pointage. Faire un croquis à main levée.
- Vous faites le même assemblage mais les tôles sont préparées pour une soudure en angle externe. Où commencez-vous le pointage ? Indiquez par des chiffres de 1 à 8 l'ordre de pointage. Faire un croquis à main levée.
- Indiquer la distance entre chaque point pour une tôle de 1mm. Vous pouvez indiquer la formule utilisée.
- Vous devez assembler par soudure TIG, 2 tubes bout à bout de Ø 200mm.
- Représenter sur un cercle à l'aide des chiffres de 1 à 8, l'ordre du pointage des 2 tubes que vous réaliserez.
- 38) Quelle différence existe-il entre les soudages hétérogène et autogène?
- 39) A quoi correspond un réglage de flamme O.A : neutre, oxydante, carburante ?
- 40) Vous avez à réaliser une intersection de 2 tubes de même diamètre à partir d'une tôle inox. Dessinez l'intersection sur le dessin, utilisez le compas et la règle si nécessaire. Utilisez la représentation normalisée pour représenter sur le dessin la position des joints de soudure TIG. Ne pas tenir compte de l'épaisseur de la tôle.



- 41) Quelles précautions faut-il prendre avec un poste de soudure O.A? Indiquer les pressions de réglage des manomètres de la basse pression oxygène et acétylène. Indiquer les précautions particulières avec l'oxygène.
- 42) Indiquer les protections EPI nécessaires dans un atelier de chaudronnerie soudure.
- 43) A quoi correspond le numéro qui se trouve sur les verres de protection des masques de soudure ? Quand utiliser un indice 8 et un indice 13 ?
- 44) Indiquer les consignes de sécurité avec les bouteilles de gaz haute pression.
- 45) En soudage au chalumeau O.A. quel(s) est (sont) le(s) gaz utilisé(s)?
- 46) Expliquer le principe du procédé de soudage MAG. Quels sont les avantages et les inconvénients du soudage MAG?
- 47) Peut-on souder une pièce en AU4G sur une pièce en XC38 par le procédé MAG ?

### **Partie 3 : Langue Anglaise**

#### PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT

a. General. *The electric arc is a very powerful source of light, including visible, ultraviolet, and infrared. Protective clothing and equipment must be worn during all welding operations. During all oxyacetylene welding and cutting processes, operators must use safety goggles to protect the eyes from heat, glare, and flying fragments of hot metals. During all electric welding processes, operators must use safety goggles and a hand shield or helmet equipped with a suitable filter glass to protect against the intense ultraviolet and infrared rays. When others are in the vicinity of the electric welding processes, the area must be screened so the arc cannot be seen either directly or by reflection from glass or metal.*

#### b. Helmets and Shields.

(1) Welding arcs are intensely brilliant lights. They contain a proportion of ultraviolet light which may cause eye damage. For this reason, the arc should never be viewed with the naked eye within a distance of 50.0 ft (15.2 m). The brilliance and exact spectrum, and therefore the danger of the light, depends on the welding process, the metals in the arc, the arc atmosphere, the length of the arc, and the welding current. Operators, fitters, and those working nearby need protection against arc radiation. The intensity of the light from the arc increases with increasing current and arc voltage. Arc radiation, like all light radiation, decreases with the square of the distance. Those processes that produce smoke surrounding the arc have a less bright arc since the smoke acts as a filter. The spectrum of the welding arc is similar to that of the sun. Exposure of the skin and eyes to the arc is the same as exposure to the sun.

(2) Being closest, the welder needs a helmet to protect his eyes and face from harmful light and particles of hot metal. The welding helmet is generally constructed of a pressed fiber insulating material. It has an adjustable headband that makes it usable by persons with different head sizes. To minimize reflection and glare produced by the intense light, the helmet is dull black in color. It fits over the head and can be swung upward when not welding. The chief advantage of the helmet is that it leaves both hands free, making it possible to hold the work and weld at the same time.

a) A partir de l'extrait d'article ci-dessus, expliquez de quoi il s'agit (la réponse peut être donnée en Français ou en Anglais) .

b) Traduire en Français le paragraphe en italique .