

مجلس الخدمة المدنية

إدارة الموظفين

اللجنة الفاحصة

مباراة على أساس الألقاب لوظيفة مهندس أو مهندس رئيس قسم

في الفئة الثالثة الرتبة الثانية ( أ ) من السلك الفني

في مؤسسة كهرباء لبنان

الاختصاص : الهندسة الميكانيكية

مسابقة في الاختصاص المطلوب بإحدى اللغتين الفرنسية أو الإنكليزية وفق البرنامج المرفق بالقرار رقم ٢/١٦٥ تاريخ ٢٧/٣/٢٠١٠ : المدة : ثلاث ساعات

- 1- La température de l'eau de retour d'un tour de refroidissement ( cooling tower , utilisé pour refroidir le condenseur d'un *chiller* ) est proche de : la température sèche de l'air ou de la température humide de l'air ou bien de la température de rosée de l'air ?,justifier votre réponse .
- 2- Le paramètre essentiel pour le calcul de la puissance d'une centrale de traitement d'air est : le débit de l'air ou , la température sèche de l'air ,ou , l'humidité relative ou bien tous ces paramètres ( cités ) ?justifier votre réponse .
- 3- Les performances d'une pompe à chaleur et d'un réfrigérateur peuvent être exprimées respectivement par COP<sub>h</sub> et COP<sub>r</sub> ,démontrer que COP<sub>h</sub>= COP<sub>r</sub>+ 1
- 4- Une application de réfrigération fonctionne avec du fréon R134-a avec une température de -32 deg C. .Recommandez vous une compression simple ou à plusieurs étages ? justifier .
- 5- Le cycle de Carnot (transformation réversible ) est formé de quatre parties ( deux isothermes réversibles et deux isentropes ) , tracer schématiquement en coordonnées (T,S) les quatre parties du cycle de Carnot en indiquant l'endroit du condenseur et de l'évaporateur sur chaque cycle .
- 6- Tracer le cycle de Rankine en coordonnées T-S :
  - a) donner l'équation du rendement/efficacité thermique de ce cycle ,
  - b) comment améliorer ce rendement ?Expliquer

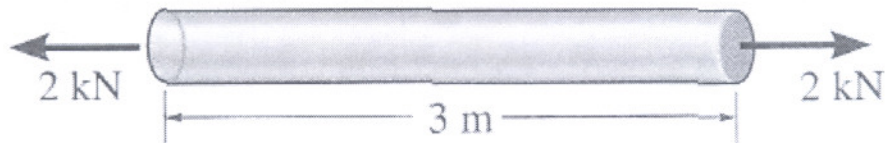
7-On donne les caractéristiques d'une pompe centrifuge:

|                       |    |      |      |      |    |      |      |      |    |
|-----------------------|----|------|------|------|----|------|------|------|----|
| Q m <sup>3</sup> /min | 0  | 7    | 14   | 21   | 28 | 35   | 42   | 49   | 56 |
| Hp m                  | 40 | 40.6 | 40.4 | 39.3 | 38 | 33.6 | 25.6 | 14.5 | 0  |
| η %                   | 0  | 41   | 60   | 74   | 83 | 83   | 74   | 51   | 0  |

La pompe est utilisée pour transporter de l'eau entre deux réservoirs ayant une différence de niveau de 15 m,à travers une conduite de longueur 400 m, de diamètre 0,45 m et de coefficient de frottement 0,016.

- a- Déterminer le point de fonctionnement de la pompe.
- a- Calculer la puissance absorbée par la pompe.
- b- Indiquer les moyens possibles pour éviter le coup de bélier dans ce système hydraulique .
- c- Quel est dans ce cas le type d'écoulement dans les conduites?( viscosité cinématique de l'eau est de 1 centi-Stokes ).

- 8- Soit une tige de laiton de 3 m de long de 8-mm de diamètre avec un module d'élasticité de  $E_{br} = 100 \text{ GPa}$ . Elle est soumise à une charge axiale de 2 kN, déterminer son élongation. Quel est son allongement sous la même charge si son diamètre est maintenant devient 6 mm?



- 9- 12 mm de passe de soudage nécessite 25mm d'une tige en acier de diamètre 3.2 mm de longueur 300 mm est nécessaire isé pour le soudage de 12 mm de passe . Calculer la masse de cette tige nécessaire dans l'exécution de 150 mètres linéaires de soudure? (Les restes de 50 mm de chaque tige sont inutilisables), sachant que la densité de l'acier est 7,87 g/cm<sup>3</sup> .

- 10 – Annoter ( dans la case position) de 1 à 6 Le schéma suivant montrant le schéma du processus d'oxyfuel de gaz de soudage

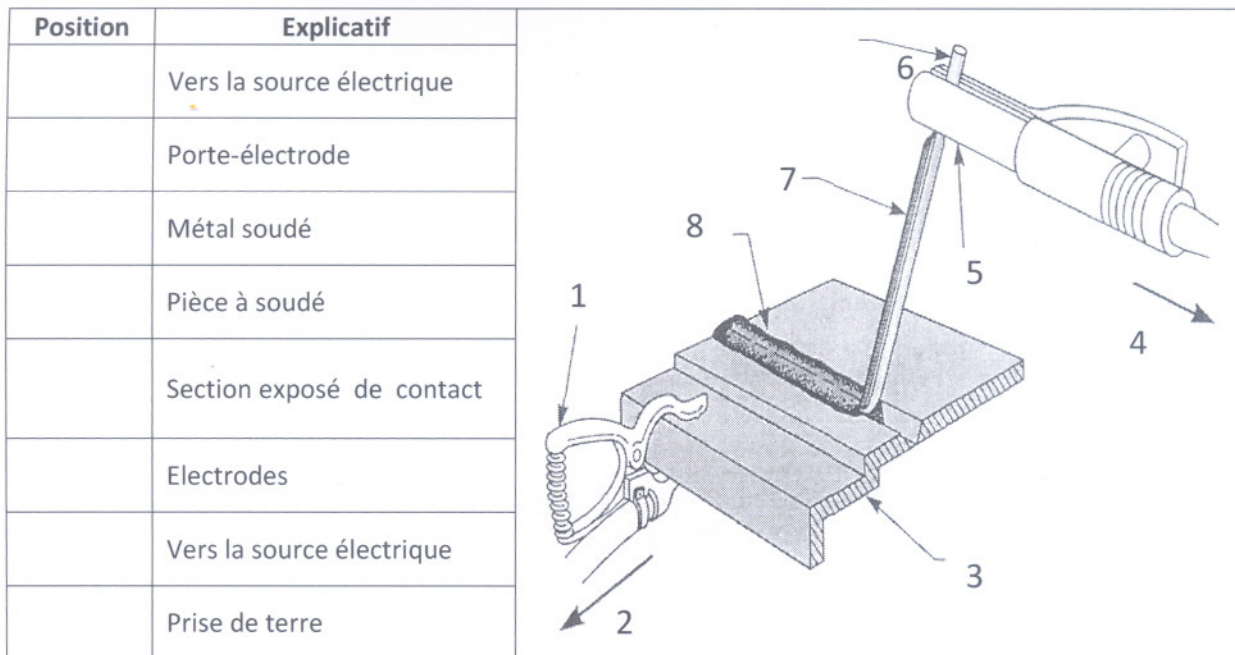
| Position | Explicatif                    |
|----------|-------------------------------|
|          | Refonte du métal              |
|          | Oxyfuel mélange               |
|          | Flamme                        |
|          | Métal Fondu                   |
|          | Torche de soudage             |
|          | Métal d'apport de consommable |

The diagram illustrates the gas oxy-fuel welding process. It shows a torch (2) with an internal mixing chamber (1) where the oxy-fuel mixture is prepared. A flame (3) is produced at the torch tip. The flame consists of a preheating flame (4) and a welding flame (5). The welding flame melts the base metal (6) and the filler metal (3) to form a weld pool. The torch is shown moving along the workpiece, creating a weld bead.

- 11- Si 40% d'une coulée de fonderie sont perdus (durant le processus d'une fabrication d'une moule) , combien il en faut d'un métal par jour pour produire 350 moulages finis pesant 1.9 kg chacun?

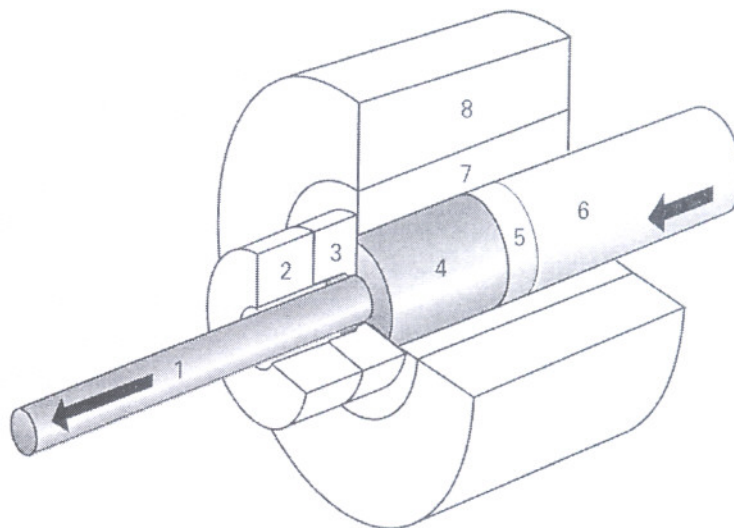


12- Annoter (dans la case position) de 1 à 8 Le schéma suivant montrant le schéma du processus de soudage électrique.

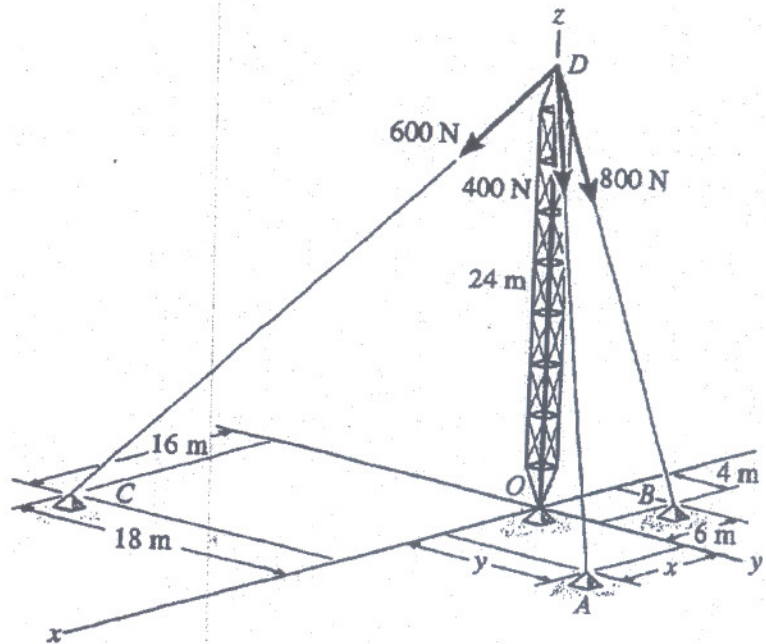


13- Annoter de 1 à 8 Le schéma suivant montrant le processus d'extrusion directe.

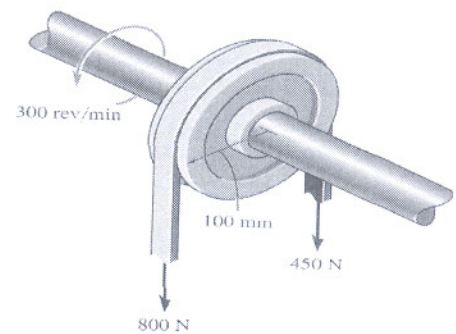
|   |  |
|---|--|
| 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |
| 6 |  |
| 7 |  |
| 8 |  |



- 14 – Une structure métallique est tenue par trois câbles ( voir figure ), calculer la valeur et les coordonnées angulaire  $\alpha$ ,  $\beta$  et  $\gamma$  de la force résultante. Prenez  $x = 20$  m,  $y = 15$  m.



- 15- Un arbre de diamètre 60 mm tourne à une vitesse de rotation de 300 tr / min. Ce mouvement est à l'origine des tensions inégales de 800 N et 450 N sur la polie (voir figure) , Déterminer la puissance transmise par le système et la contrainte tangentielle (le cisaillement maximal) et la contrainte de cisaillement maximale sur l'arbre en rotation.



بيروت، في ٢٠١٠/٥/١٥

اللجنة الفاحصة