

Correction du Test écrit de sélection
« Ingénieur en mécanique »

Question 1 : (05 Pts)

Quel est le principe de fonctionnement :

1. Du micromètre (Palmer ou vis micrométrique)

Le principe de fonctionnement de la vis micrométrique repose sur le fait que lorsqu'on visse un écrou sur une tige filetée, celui-ci avance d'une longueur égale au pas de la vis lorsqu'elle a fait un tour sur elle-même.

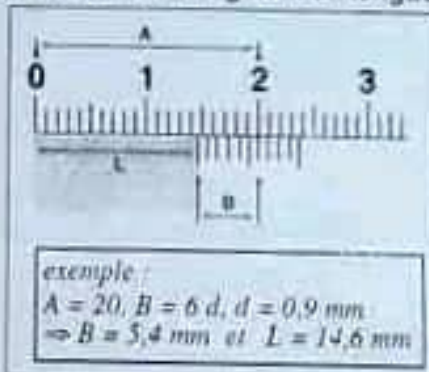
Plus le pas de la vis est fin et régulier, plus l'avance est fine et précise. Si le pas est de 0,5 mm, 1/50 de tour correspond à un déplacement de 10 µm. Pour plus de précision, certains palmers sont équipés d'un vernier.



2. Du « Vernier »

Cet outil est employé dans de nombreux instruments de physique et appareils de mesure (pieds à coulisse, jauges de profondeur, palmer, etc)

Le vernier est formé de deux règles coulissantes l'une sur l'autre. La plus grande est fixe et divisée en parties égales, la plus petite règle est mobile, c'est elle qui est proprement le vernier. Sa graduation présente la caractéristique suivante, c'est que dix de ses divisions égalent en longueur 9 des divisions de la grande règle.

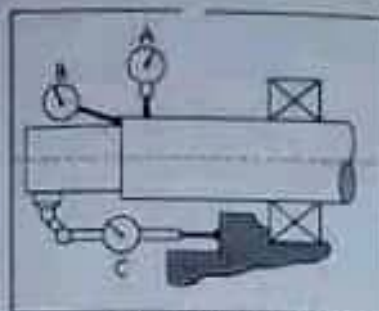


Il résulte de cela que chacune de ces dix divisions est plus petite d'un dixième que celles de la grande règle. Si l'on fait coulisser la petite règle sur la grande de l'intervalle qui correspond à la longueur d'un objet à mesurer, soient n divisions plus une fraction, le vernier pourra évaluer cette fraction, en dixièmes de millimètres, il suffira pour cela de chercher à quel endroit se fait la coïncidence entre les divisions des deux règles.

Pour une mesure à un vingtième, ou à un cinquantième de millimètres, le vernier porte 20 ou 50 divisions sur 19 ou 49 millimètres. On fait aussi usage du vernier dans la mesure des arcs, notamment sur les théodolites, pour évaluer en minutes et secondes les fractions de degrés.

Question 2 : (05 Pts)

Commentez le schéma ci-dessous



Ce schéma représente trois types de mesures effectuées au moyen du comparateur à cadran, sur le montage d'un arbre dans son logement.

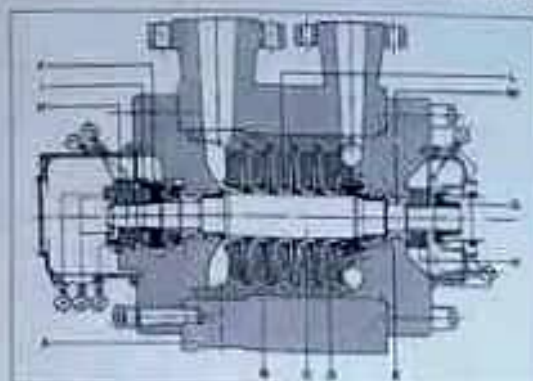
Le comparateur «A» mesure le faux rond de l'arbre + l'excentricité de l'arbre par rapport à son palier.

Le comparateur «B» mesure la perpendicularité entre l'axe de rotation et la face sur laquelle la lecture est effectuée (le voile).

Le comparateur «C» mesure la perpendicularité entre l'axe de rotation et la face sur laquelle la lecture est effectuée.

Question 3 : (06 Pts)

Que représente le schéma ci-dessous ? Nommez ses différents composants.



Ce schéma représente la vue en coupe d'un compresseur centrifuge.

Il est composé d'un carter extérieur (A) qui contient une partie statique appelée diaphragme (B), et d'un rotor formé d'un arbre (C), un ou plusieurs impulsors (D), un piston d'équilibrage (E), et un collet de butée (F).

Le rotor est entraîné au moyen d'un arbre d'accouplement (G), et est maintenu axialement par un palier de butée (I) lorsqu'il tourne sur des paliers radiaux (H). Le rotor est équipé de labyrinthes d'étanchéité (L) ou de bagues d'étanchéité à filme d'huile ou de garnitures mécaniques (M).

Question 4 : (06 Pts)

Citez les différents composants d'un circuit de graissage classique.

Les composants essentiels d'un circuit de graissage classique sont :

- ☐ Le réservoir d'huile.
- ☐ La pompe de graissage.
- ☐ Le filtre.
- ☐ Le refroidisseur.
- ☐ Les accessoires de mesure et de contrôle de température, de pression, de niveau, ...

Question 5 : (10 Pts)

Donnez une traduction fidèle du texte ci-dessous :

The tilting pad bearing is able to accommodate a large range of speed, load and viscosity conditions because the pads are pivotedly supported and able to assume a small angle relative to the moving shaft surface. This enables a full hydrodynamic fluid film to be maintained between the surfaces of pad and collar. The general proportions and the method of operation of a typical bearing are shown in Fig. 17.1. The pads are shown centrally pivoted, and this type is suitable for rotation in either direction. Each pad must receive an adequate supply of oil at its entry edge to provide a continuous film and this is usually achieved by immersing the bearing in a flooded chamber. The oil is supplied at a pressure of 0.35 to 1.5 bar (5 to 22 lbf/in²) and the collar is restricted to control the flow. Sealing rings are fitted at the shaft entry to maintain the chamber full of oil. A plain journal bearing may also be used in a unit. The most commonly used arrangements are shown in Fig. 17.2.

Le palier à patin inclinable est capable de tolérer une large gamme de conditions de vitesse, de charge et de viscosité parce que les patins sont supportés par des pivots et peuvent former un petit angle par rapport à la surface mobile du collet.

Les proportions générales et la méthode de fonctionnement d'un palier typique sont illustrées sur la Fig. 17.1. On y voit le patin supporté par le pivot, ce qui lui donne la possibilité de rotation dans toutes les directions.

Chaque patin doit recevoir une alimentation d'huile adéquate au niveau de son bord d'entrée pour entretenir

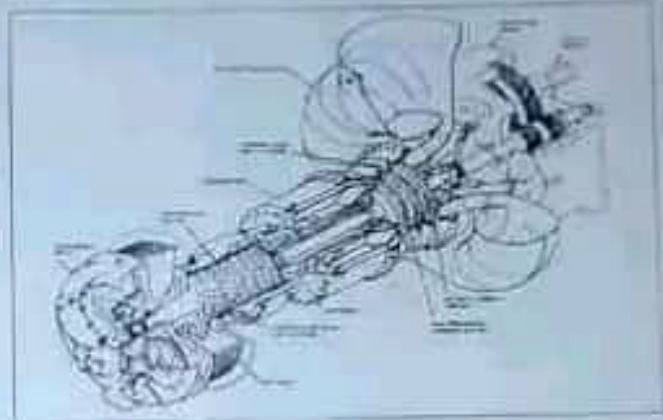
la continuité du film d'huile. Et cela est toujours assuré lorsque le carter du palier est immergé d'huile.

L'huile est alimentée à une pression de 0.35 à 1.5 bar (5-22 lb/in^2) et à sa sortie une restriction est placée pour contrôler le débit.

Des bagues d'étanchéité sont montées à l'entrée de l'arbre pour maintenir le niveau d'huile du carter palier. Un palier lisse peut également servir d'étanchéité. Les montages les plus couramment utilisés sont illustrés sur la Fig. 17.2.

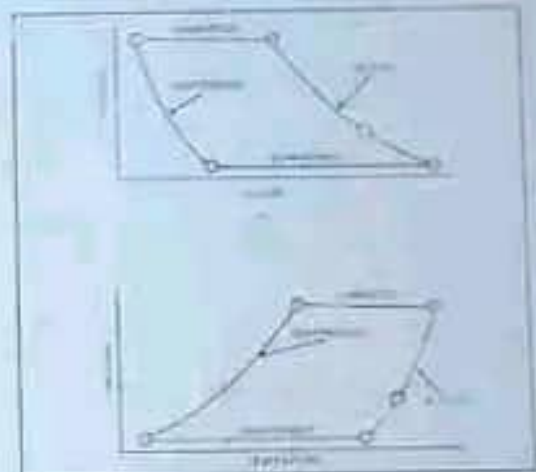
Question 6 : (16 Pts)

1. Que représente le schéma ci-dessous ?
2. Expliquez son principe de fonctionnement avec son cycle thermodynamique.
3. Citez (en français) les différents composants et leurs rôles respectifs.



Ce schéma représente une turbine à gaz à un seul arbre.

La turbine à gaz est une machine thermique dans laquelle l'énergie thermique est produite et ensuite convertie en énergie mécanique par application du processus thermodynamique se produisant selon un cycle par phases. On appelle ce cycle « le cycle de Brayton » (Fig).



Une turbine à gaz fonctionne de la façon suivante :

- ☐ elle extrait de l'air du milieu environnant ;
- ☐ elle le comprime à une pression plus élevée ;
- ☐ elle augmente le niveau d'énergie de l'air comprimé en ajoutant et en brûlant le combustible dans une chambre de combustion ;
- ☐ elle achemine l'air à pression et à température élevées vers la section de la turbine, qui convertit l'énergie thermique en énergie mécanique pour faire tourner l'arbre ; ceci sert, d'un côté, à fournir l'énergie utile à la machine entraînée, couplée avec la machine au moyen d'un accouplement et, de l'autre côté à fournir l'énergie nécessaire pour la compression de l'air, qui a lieu dans un compresseur relié directement à la section turbine ;
- ☐ elle décharge à l'atmosphère les gaz à basse pression et température résultant de la transformation mentionnée ci-dessus.