

Exercices sciences physiques extraits sujets de bac pro 2008
EXERCICE 1 :

Pour usiner une platine, on utilise un tour. Le temps mis par le tour pour parvenir à une vitesse nominale dépend de son moment d'inertie J par rapport à l'axe de rotation. Une platine en laiton est assimilable à un cylindre plein et homogène.

1. On utilise une première série de platines dont les caractéristiques sont :

- Diamètre du cylindre: $D = 40$ cm,
- Volume du cylindre : $V = 37,97$ cm³,
- Masse volumique du laiton : $\rho = 8$ g/cm³.

Corrigé

1.1. Calculer, en g, la masse m de la platine. Arrondir la valeur au dixième.

$$m = \rho \times V \Rightarrow m = 8 \times 37,97 \Rightarrow \mathbf{m = 303,8 \text{ g}}$$

1.2. Le cylindre a une masse de 304 g. Calculer, en kg.m², le moment d'inertie J de ce cylindre par rapport à l'axe de rotation.

$$J = \frac{1}{2} m R^2 \Rightarrow J = \frac{1}{2} \times 0,304 \times 0,2^2 \Rightarrow \mathbf{J = 0,00608 \text{ kg.m}^2}$$

2. On utilise une seconde série de platines de même masse que la précédente mais de rayon deux fois plus grand. Compléter **ci-dessous** en cochant la ou les bonne(s) réponse(s).

- Le moment d'inertie J de la seconde série de platines est quatre fois plus grand que la première série.
- Le moment d'inertie J de la seconde série de platines est deux fois plus grand que la première série.
- Le moment d'inertie J de la seconde série de platines est identique à la première série.
- Le moment d'inertie J de la seconde série de platines est deux fois plus petit que la première série.

3. Au démarrage, on suppose que le tour est animé d'un mouvement uniformément accéléré. Le moteur exerce sur le tour un couple de forces de moment $M = 0,316$ N.m.

En utilisant la relation fondamentale de la dynamique en rotation ; déterminer en rad/s², l'accélération angulaire α de la platine. On prendra $J = 60,8 \times 10^{-4}$ kg.m². Arrondir la valeur à l'unité.

$$M = J \times \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{M}{J} \Rightarrow \alpha = \frac{0,316}{60,8 \times 10^{-4}} \Rightarrow \mathbf{\alpha = 52 \text{ rad/s}^2}$$

4. La vitesse d'usinage en régime permanent est de 1 500 tr/min.

4.1. Calculer, en rad/s, la vitesse angulaire. Arrondir la valeur à l'unité.

$$\omega = 2\pi n \Rightarrow \omega = 2\pi \times \frac{1\,500}{60} \Rightarrow \mathbf{\omega = 157 \text{ rad/s}}$$

4.2. Calculer, en s, le temps mis par le tour pour atteindre cette vitesse sachant que l'accélération angulaire est $\alpha = 52$ rad/s². Arrondir la valeur à l'unité.

$$\omega = \alpha t + \omega_0 \text{ avec } \omega_0 = 0 \Rightarrow \omega = \alpha t$$

$$t = \frac{\omega}{\alpha} \Rightarrow t = \frac{157}{52} \Rightarrow \mathbf{t = 3 \text{ s.}}$$

Formulaire

Equations du mouvement circulaire uniformément varié :

$$\theta = \frac{1}{2} \alpha t^2 + \omega_0 t + \theta_0$$

$$\omega = \alpha t + \omega_0$$

$$\alpha = \text{Cte}$$

Le moment d'inertie d'un cylindre plein et homogène par rapport à l'axe de rotation : $J = \frac{1}{2} m R^2$

Relation fondamentale de la dynamique en rotation : $M = J\alpha$

CorrigéBac pro Horlogerie 06//2008EXERCICE 2 :

On peut équiper l'avion d'un moteur d'aéromodélisme qui émet du bruit dans toutes les directions avec une puissance $P = 20\text{W}$.

1. Calculer l'intensité sonore à 5m du moteur. Arrondir au millième.

Aire d'une sphère : $S = 4\pi R^2 \Rightarrow S = 4\pi 5^2 = 314,159 \text{ m}^2$

$$I = \frac{P}{S} \Rightarrow I = \frac{20}{314,159} \Rightarrow \mathbf{I = 0,064 \text{ W/m}^2}$$

2. Calculer le niveau d'intensité sonore à cette distance. Arrondir à l'unité.

$$L = 10 \log \frac{I}{I_0} \text{ avec } I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$$

$$L = 10 \log \frac{0,064}{10^{-12}} \Rightarrow L = 10 \log (6,4 \cdot 10^{10}) \Rightarrow L = 10 \times 10,806 \Rightarrow \mathbf{L = 108 \text{ dB}}$$

3. Sachant que le seuil de tolérance de l'oreille est de 85dB, y a-t-il un risque à cette distance pour l'utilisateur de l'avion ?

À cette distance, **il y a un risque pour l'utilisateur de l'avion**, car le niveau d'intensité sonore (108 dB) est très supérieur à la norme proposée de 85dB

Rappels : Aire d'une sphère : $S = 4\pi R^2$

$$\text{Intensité sonore : } I = \frac{P}{S}$$

$$\text{Niveau d'intensité sonore : } L = 10 \log \frac{I}{I_0} \text{ avec } I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$$

Bac pro Technicien d'Usinage 06//2008

EXERCICE 3 :

On souhaite déterminer le rendement du système de chauffage permettant le moulage de la pièce étudiée précédemment.

Le moulage s'effectue par lot de 24 pièces. On admet que la masse d'une pièce est 5g.

La capacité thermique massique du SBS est $c = 1\,460 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$.

La puissance du dispositif chauffant est $P = 900 \text{ W}$. Les pièces passent de 20°C à 210°C .

1. Calculer la quantité de chaleur permettant de faire passer les 24 pièces de 20°C à 210°C .

$$\text{Masse des 24 pièces : } 24 \times 0,005 = 0,12 \text{ kg}$$

$$\text{Élévation de température : } T_f - T_i = 210 - 20 = 190^\circ\text{C}$$

$$Q = mc (T_f - T_i) \Rightarrow Q = 0,12 \times 1\,460 \times 190 \Rightarrow \mathbf{Q = 33\,288 \text{ J}}$$

2. Pour amener les pièces à la température de 210°C , le dispositif chauffant a fonctionné pendant 60 secondes. Calculer la quantité d'énergie consommée par ce dispositif.

$$W = P \times t \Rightarrow W = 900 \times 60 \Rightarrow \mathbf{W = 54\,000 \text{ J (15 Wh)}}$$

IV.3. En déduire, en %, le rendement du système. Arrondir le résultat à l'unité.

$$\eta = \frac{Q}{W} \Rightarrow \eta = \frac{33\,288}{54\,000} \Rightarrow \mathbf{\eta = 0,616 = 62 \%}$$

On donne la formule suivante : $Q = mc (T_f - T_i)$

Corrigé

Bac pro Plasturgie 06//2008