

Exercices sciences physiques extraits sujets de bac pro 2008

EXERCICE 1 :

Pour éviter les phénomènes de vibration et d'usure prématurée, il est nécessaire que l'écoulement de l'huile entre la motopompe et le réservoir soit laminaire.

Corrigé

1- Etude de l'écoulement de l'huile dans le flexible.

L'huile circule à une vitesse V de 5m/s dans le flexible de diamètre D égal à 15mm.

1.1- Calculer, en m^3/s , le débit volumique de l'huile. Arrondir le résultat à 10^{-5} .

$$S = 3,14 \times 0,0075^2 = 1,77 \times 10^{-4} \text{m}^2$$

$$q_v = SV \text{ donc } q_v = 1,77 \times 10^{-4} \times 5 \Rightarrow q_v = 8,85 \times 10^{-4} \text{m}^3/\text{s}$$

1.2- Sachant que la viscosité cinématique ν de l'huile est de $3.10^{-5} \text{m}^2/\text{s}$,

a) déterminer le nombre de Reynolds ;

$$Re = \frac{VD}{\nu} \Rightarrow Re = \frac{5 \times 0,015}{3.10^{-5}} \Rightarrow Re = 2\,500$$

b) en déduire le type d'écoulement de l'huile dans le flexible ;

$Re > 2300$ donc le régime est **turbulent**

c) dans ce cas, les phénomènes de vibration et d'usure prématurée existent-ils au niveau du flexible ?

Oui les phénomènes de vibration et d'usure prématurée existent car le régime n'est pas laminaire

2- Suggestion d'intervention.

2.1- Indiquer, à l'aide du formulaire, la valeur maximale du nombre de Reynolds pour que l'écoulement de l'huile soit laminaire.

La valeur maximale est $Re = 1600$

2.2- Un technicien propose d'augmenter le diamètre du flexible. En utilisant le formulaire, indiquer deux grandeurs dont la valeur serait alors modifiée.

$$\text{Si } D \nearrow \text{ alors } Re = \frac{VD}{\nu} \nearrow \text{ et } q_v = SV \nearrow$$

On modifie Re et q_v

Formulaire :

$$q_v = SV$$

$$Re = \frac{VD}{\nu} = \frac{4q_v}{\pi D\nu}$$

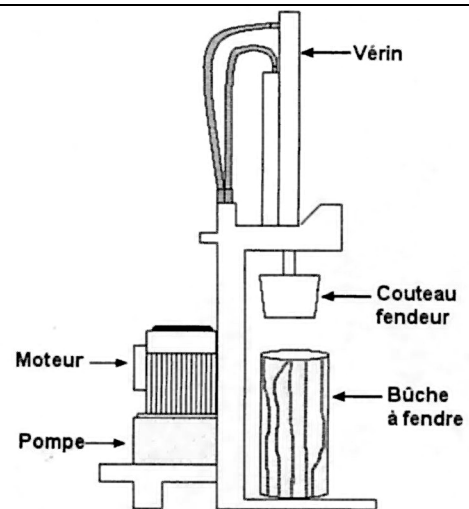
Types d'écoulement de l'huile : régime laminaire si $Re < 1600$
régime transitoire si $1600 < Re < 2300$
régime turbulent si $Re > 2300$

Bac pro MEI 06//2008**EXERCICE 2 :**

Il faut fendre les bûches avant de les conditionner en palettes.

On utilise une fondeuse verticale dont le schéma simplifié se trouve ci-contre et quelques caractéristiques techniques ci-dessous :

Fendage	12 t
Débit de la pompe	33 L/min
Pression de la pompe	234 bar
Diamètre du piston du vérin	80 mm

**Caractéristiques techniques (données constructeur)****Schéma simplifié d'une fondeuse verticale**

- Calculer la puissance hydraulique fournie par la pompe.

$$P = p \times Q_v \quad (p \text{ en Pa} - Q_v \text{ en m}^3/\text{s} - P \text{ en W})$$

$$p = 234 \text{ bar} = 234 \cdot 10^5 \text{ Pa} ;$$

$$Q_v = 33 \text{ L/min} = \frac{33}{1000} \text{ m}^3/\text{s} = \frac{0,033}{60} \text{ m}^3/\text{min}$$

$$P = 234 \cdot 10^5 \times \frac{0,033}{60} \Rightarrow P = 12\,870 \text{ W}$$

- Calculer la valeur de la force pressante \vec{F} représentant les actions exercées par le fluide sur le piston du vérin. Exprimer le résultat arrondi au kN.

$$F = p \times S \quad (p \text{ en Pa} - S \text{ en m}^2)$$

$$F = 234 \cdot 10^5 \times \pi \times \left(\frac{80}{2} \cdot 10^{-3}\right)^2 \Rightarrow F = 117\,621 \text{ N} = 118 \text{ kN}$$

- En déduire la signification du mot « fendage », exprimé en tonne, utilisé dans le document du constructeur.

La grandeur « fendage » correspond à la **masse d'une charge dont le poids est égal à la force pressante** fournie par le vérin

Formules :

$$P = p \times Q$$

$$g = 9,8 \text{ N/kg}$$

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

Bac pro Maintenance des Matériels A, B et C 06//2008

EXERCICE 3 :

Le bois est principalement constitué de cellulose $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ et de lignine.

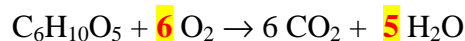
1. Calculer la masse molaire moléculaire de la cellulose.

$$M(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5) = 6 \times M(\text{C}) + 10 \times M(\text{H}) + 5 \times M(\text{O})$$

$$M(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5) = 6 \times 12 + 10 \times 1 + 5 \times 16$$

$$\mathbf{M(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5) = 162 \text{ g/mol}}$$

2. Recopier et compléter l'équation bilan équilibrée de la combustion complète de la cellulose :



3. Le but de cette question est de déterminer le volume de CO_2 obtenu par combustion de 1 620 g de cellulose contenue dans une bûche.

3.1. Calculer le nombre de moles contenu dans 1 620 g de cellulose.

$$n(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5) = \frac{m(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)}{M(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)} \Rightarrow n(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5) = \frac{1620}{162} \Rightarrow \mathbf{n(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5) = 10 \text{ mol}}$$

3.2. En déduire le nombre de mole de CO_2 que produit la combustion.

$$\text{La combustion produit : } 10 \times 6 = \mathbf{60 \text{ mol de CO}_2}$$

3.3. En déduire le volume de CO_2 dégagé lors de cette combustion.

$$V = 60 \times 32 \Rightarrow \mathbf{V = 1\,920 \text{ L}}$$

Données :

$$M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$$

Volume molaire dans les conditions de la combustion : 32 L/mol.

Bac pro Maintenance des Matériels A, B et C 06//2008