



Ce document a été mis en ligne par l'organisme [FormaV®](#)

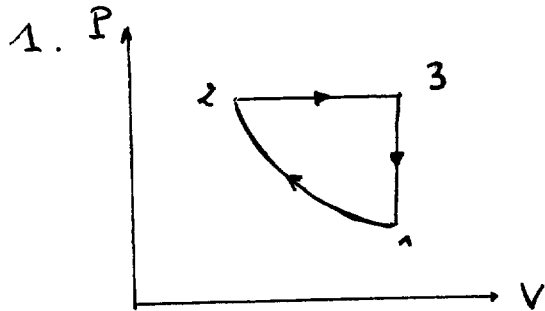
Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :

www.formav.co/explorer

JUIN 2006. Sujet NORMAL.

Proposition de barème et corrigé (page 1/3)

Problème 1. THERMODYNAMIQUE (6 points)

2. $n_1 = \frac{P_1 V_1}{RT_1}$ $n_1 = 0,3 \text{ mol.}$

3. $V_2 = \frac{nRT_2}{P_2}$ $V_2 = 1,7 \times 10^{-3} \text{ m}^3$

4. $T_3 = \frac{P_3 V_3}{nR} = \frac{P_2 V_1}{nR}$ $T_3 = 9,0 \times 10^2 \text{ K}$

5. $Q_{12} = nR \cdot T_1 \cdot \ln \frac{P_1}{P_2}$ $Q_{12} = -8,2 \times 10^2 \text{ J}$

$Q_{23} = n \cdot C_p \cdot (T_3 - T_2)$ $Q_{23} = 5,2 \times 10^3 \text{ J}$

$Q_{31} = n \cdot C_v \cdot (T_1 - T_3)$ $Q_{31} = -3,7 \times 10^3 \text{ J}$

6. $Q_{\text{cycle}} = \sum Q$ $Q_{\text{cycle}} = 6,8 \times 10^2 \text{ J}$

7. $W_{\text{cycle}} = -Q_{\text{cycle}}$ puisqu'il s'agit d'un cycle réversible - $\Delta U = 0$.

$W_{\text{cycle}} = -6,8 \times 10^2 \text{ J}$

1

0,5

0,5

1

0,5

0,5

0,5

0,5

1

6 points

JUIN 2006. Sujet NORMAL.

Proposition de barème et corrigé (page 2/3)

Problème 2 : Mécanique des fluides. (5 points)

- | | | | | |
|----|---|--|---|------|
| 1. | 1.1. | $Q_v = \frac{V}{t}$ | $Q_v = \frac{60 \times 10^{-3}}{120} = 5 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ | 0,5 |
| | 1.2. | $Q_m = \rho Q_v$ | $Q_m = 8 \times 10^2 \times 5 \times 10^{-4} = 4 \times 10^{-1} \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1}$ | 0,5 |
| | 1.3. | $v = \frac{Q_v}{S}$ avec $S = \frac{\pi d^2}{4}$ | $v = 1,6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ | 0,5 |
| 2. | 2.1.1. | $R = \frac{v d}{\nu}$ | $R = \frac{1,6 \times 2 \times 10^{-2}}{1,2 \times 10^{-6}} = 26\,600$ | 0,5 |
| | 2.1.2. | Il s'agit d'une turbulence lisse. | | 0,5 |
| | 2.2. | Cause de pertes singulières : coude, rétrécissement... | | 0,5 |
| 3. | 3.1. | $P_s = 1 \times 10^5$ | $P_2 = 1 \text{ bar}$ | 0,25 |
| | 3.2. | $P_T = 1 \times 10^5$ | $P_0 = 1 \text{ bar}$ | 0,25 |
| 4. | $W_{ST} = \frac{1}{2} (v_T^2 - v_s^2) + \frac{P_T - P_s}{\rho} + g(z_T - z_s)$ | | | 1 |
| | car $J_{ST} = 0$. | | | |
| | $W_{ST} = \frac{1}{2} (1,6^2) + 9,8(3) = 30 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$ | | | 0,5 |
| 5. | $P = W_{ST} \times Q_m$; $P = 30 \times 4 \times 10^{-1} \rightarrow P = 12 \text{ W}$. | | | |

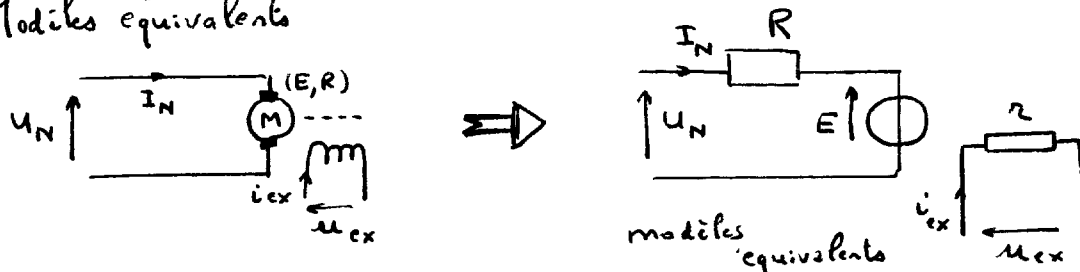
5 points

JUIN 2006. Sujet NORMAL.

Proposition de barème et corrigé (page 3/3)

Problème 3 : Machine à courant continu (6 points)

1. Modèles équivalents



0,5

2. $U_N = E + R_N I_N$

0,5

3. $\Phi = \text{cte}$ car $i_{ex} = \text{cte}$ d'où $E = K\Phi n_N$.

0,5

On pose $K\Phi = k = \text{cte}$ d'où $E = k n_N$

4. $k = \frac{E}{n_N}$; $k = \frac{U - R_N I_N}{n_N} \rightarrow k = 0,46 \text{ V} \cdot \text{tr}^{-1} \cdot \text{min}$

0,5

5. 5.1 $P_{ar} = U_N \cdot I_N = 54 \text{ kW}$

0,5

5.2 $P_{as} = U_{ex} \cdot i_{ex} = 1,8 \text{ kW}$

0,5

5.3. $p_{jr} = R_N I_N^2 = 4,3 \text{ kW}$

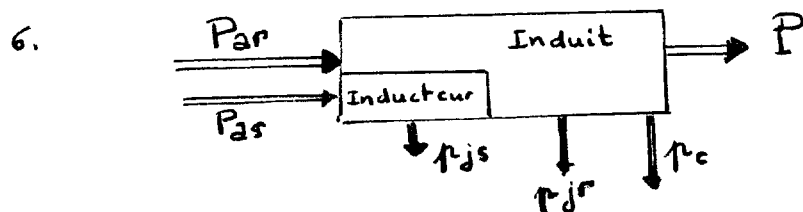
0,5

5.4. $p_{js} = P_{as} = 1,8 \text{ kW}$

0,5

5.5. $p_c = P_{ar} - p_{jr} - P = 4,7 \text{ kW}$

0,5



1

(-0,5 par erreur)

7. $\eta = \frac{P}{P_{ar} + P_{as}} \rightarrow \eta = \frac{45}{55,8}$; $\eta = 0,8$

0,5

6 points

Problème 4 : Hacheur série (3 points)

1. Un transistor

0,5

2. α : rapport cyclique

0,5

3. $\alpha = 0,6$

1

4. $f = 1 \text{ kHz}$

1

3 points