

Nom :	DS5					
	APP	ANA	REA	VAL	COM	RCO
<b>EXERCICE 1 – Étude d'un cycle moteur peu performant</b>						
1. Particules ponctuelles et sans interactions, $PV = nRT$ .						••
2. $W = - \int_{V_i}^{V_f} P_{\text{ext}} dV = - \int_{V_i}^{V_f} P dV$ .						••
3. $C_v = \frac{nR}{\gamma-1} = \frac{P_0 V_A}{T_0} \frac{1}{\gamma-1}$ et $C_p = \frac{\gamma nR}{\gamma-1} = \frac{P_0 V_A}{T_0} \frac{\gamma}{\gamma-1}$ .			•			•
4. Chauffage isochore réversible.	•					
5. $P_1 = P_0 + \frac{mg}{S} = 1,1 \text{ bar}$ et $T_1 = T_0 \frac{P_1}{P_0} = T_0 \left(1 + \frac{mg}{P_0 S}\right) = 330 \text{ K}$ .			••			
6. $Q_{01} = C_v(T_1 - T_0) = \frac{P_0 V_A}{\gamma-1} \left(\frac{T_1}{T_0} - 1\right) = 8,25 \text{ J}$ .			••			
7. Chauffage isobare réversible. $P_2 = P_1$ .	•					
8. $T_2 = T_1 \frac{V_B}{V_A} = 1000 \text{ K}$ .			•			
9. $Q_{12} = C_p(T_2 - T_1) = \frac{\gamma P_0 V_A}{\gamma-1} \left(\frac{T_2 - T_1}{T_0}\right) = 260 \text{ J}$ .			••			
10. Refroidissements réversibles : isochore ( $2 \rightarrow 3$ ) et isobare ( $3 \rightarrow 0$ ). $P_3 = P_0$ .			••			
11. $W_{\text{cycle}} = -\frac{mg}{S}(V_B - V_A) = -6,6 \text{ J} < 0$ : il s'agit bien d'un cycle moteur.			••	•		
12. $\eta = \frac{\mathcal{E}_{\text{utile}}}{\mathcal{E}_{\text{couteuse}}}$ .		•	•			
13. Diagramme, $W_{\text{cycle}} = -(P_1 - P_0)(V_B - V_A) = -\frac{mg}{S}(V_B - V_A)$ .			•		•	
<b>EXERCICE 2 – Eau chaude sanitaire</b>						
1. $\Delta t = \frac{\rho V c}{P_e}(T_c - T_f) = 330 \text{ min} < \tau_c$ . Capacité thermique du chauffe-eau.			••			
2. $\mu = \frac{P_e \tau_c}{c(T_c - T_f)} - \rho V = 10 \text{ kg}$ .			••			
3. $T_1 = \frac{(\rho(V - V_1) + \mu)T_c + \rho V_1 T_f}{\mu + \rho V} = 56^\circ \text{C}$ .			••			
4. $Q_{\text{ECS}} = \rho V_u c(T_u - T_f) = 1,2 \times 10^3 \text{ kW} \cdot \text{h}$ .	•	•	•	•	•	
5. Conduction, convection et rayonnement.						••
6. $\Phi = \frac{T_c - T_0}{R_{\text{th}}} = \lambda S \frac{T_c - T_0}{e} = 61 \text{ W}$ .			•			•
7. $\frac{dT}{dt} + \frac{T}{\tau} = \frac{T_0}{\tau}$ , où $\tau = \frac{ec\rho V}{\lambda S}$ .			••			
8. $T(t) = (T_c - T_0)e^{-t/\tau} + T_0$ , représentation graphique.			•		•	
9. $\tau = 5,3 \text{ jours}$ .				•		
10. En régime permanent, $P = \Phi$ .	•					
11. $\frac{dT}{dt} = \frac{P_e}{c\rho V}$ pour $t \in [t_0, t_1]$ .			••			
12. $T(t) = \frac{P_e}{c\rho V}(t - t_0) + T_m$ pour $t \in [t_0, t_1]$ . $t_1 - t_0 = \frac{c\rho V}{P_e}(T_c - T_m) = 6,5 \text{ min}$ .			••			
13. $T(t) = (T_c - T_0)e^{-(t-t_1)/\tau} + T_0$ pour $t \in [t_1, t_2]$ . $t_2 - t_1 = \tau \ln\left(\frac{T_c - T_0}{T_m - T_0}\right) = 2,9 \text{ h}$ .			••			
14. Représentation graphique.					••	
<b>EXERCICE 3 – Horloge à quartz</b>						
1. Loi des mailles + définition de l'impédance.						•
2. $\underline{Z}_R = R$ , $\underline{Z}_C = \frac{1}{jC\omega}$ et $\underline{Z}_L = jL\omega$ .						•••
3. $\omega_1 = \frac{1}{\sqrt{L_1 C_1}}$ , $\omega_2 = \frac{1}{\sqrt{\frac{C_0 C_1}{C_0 + C_1} L_1}}$ et $C_{\text{eq}} = C_0 + C_1$ .		•••				
4. $f_1 = \frac{\omega_1}{2\pi} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_1 C_1}}$ .		•				
5. $\underline{i} = \frac{u_e/r}{1 + jQ\left(\frac{\omega}{\omega_1} - \frac{\omega_1}{\omega}\right)}$ .			••			
6. $r = \frac{Ru_0}{U_s} = 2,2 \text{ k}\Omega$ .			••			
7. $Q = f_1/\Delta f = 22000$ .			•			
8. $L_1 = \frac{rQ}{\omega_1}$ et $C_1 = \frac{1}{\omega_1 r Q}$ .			••			
9. $L_1 = 200 \text{ H}$ : composant fictif.			•	•		
10. Durée du régime transitoire $\sim Q/f_1 \sim 1 \text{ s}$ : insuffisant pour une montre.				•		•
11. Diviseur de fréquence pour obtenir un signal à 1 Hz.		•		•		
12. $24 \times 60 \times 60 \times 1 \times 10^{-6} = 86 \text{ ms}$ .		•				
13. Dérive importante : régulation de température nécessaire.		•				
Présentation de la copie					••	
<b>TOTAL</b>	APP	ANA	REA	VAL	COM	RCO
Nombre total de points	4	9	39	6	7	13
Nombre de points obtenus						

COMMENTAIRES :

$\eta =$     %;     $\tau =$     %;    /78