



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

$$1.1 W_{34} = \int_{V_3}^{V_4} -P \cdot dV = -P_3 \cdot V_3 \int_{V_3}^{V_4} \frac{dV}{V} = -P_3 \cdot V_3 \cdot \ln \alpha$$

$W_{34} < 0$, c'est pendant cette transformation que le gaz fournit du travail.

$$1.2 W = W_{12} + W_{23} + W_{34} + W_{41} = P_1 \cdot V_1 \cdot \ln \alpha + 0 - P_3 \cdot V_3 \cdot \ln \alpha + 0 = [P_2 - P_3] \cdot V_3 \cdot \ln \alpha$$

$P_3 > P_2 \Rightarrow W < 0$, le cycle est moteur.

1.3 $T_1 = T_2 \Rightarrow \Delta U_{12} = 0$, $T_3 = T_4 \Rightarrow \Delta U_{34} = 0$, l'énergie interne d'un gaz parfait ne dépend que de la température.

$$\Delta U_{34} = 0 = Q_{34} + W_{34} \text{ et } W_{34} < 0 \Rightarrow Q_{34} > 0$$

$$\Delta U_{12} = 0 = Q_{12} + W_{12} \text{ et } W_{12} > 0 \Rightarrow Q_{12} < 0$$

$$1.4 W_{23} = 0 \text{ et } Q_{23} = U_3 - U_2 = C_V \cdot (T_3 - T_2), T_3 > T_2 \text{ donc } Q_{23} > 0$$

$$W_{41} = 0 \text{ et } Q_{41} = U_4 - U_1 = C_V \cdot (T_4 - T_1) = C_V \cdot (T_2 - T_3) = -Q_{23} < 0$$

$$1.5 \eta = \frac{-W}{Q_{34}} = \frac{W}{W_{34}} \frac{[P_3 - P_2] \cdot V_3 \cdot \ln \alpha}{P_3 \cdot V_3 \cdot \ln \alpha} = 1 - \frac{P_2}{P_3} = 1 - \frac{T_2}{T_3}, \text{ on retrouve l'expression du}$$

rendement d'un cycle de Carnot. Il n'existe, a priori, pas de moteur de plus grande performance, à T_2 et T_3 données.

$$1.6 P_{\text{méca}} = 65 \cdot \frac{750}{60} = 812 \text{ W}, P_{\text{therm}} = 300 \cdot \frac{750}{60} = 3750 \text{ W}$$

$$2.1 f = 20 \text{ ms} ; p = f / n_s = \frac{50}{(750/60)} = 4, \text{ l'inducteur comporte 8 pôles.}$$

$$2.2 \hat{U} = 15 \text{ V} ; U = 15 / \sqrt{2} \simeq 10,6 \text{ V} ; E = U / \sqrt{3} \simeq 6 \text{ V}$$

2.3 Il faut agir sur la tension u_{ex} appliquée sur l'inducteur pour maintenir l'amplitude de la tension $u(t)$.

$$2.4 \alpha = 3/5 = 0.6 \text{ et } f = 1/(5 \cdot 400 \cdot 10^{-6}) = 500 \text{ Hz}$$

$$2.5 \langle u_{\text{ex}} \rangle = \alpha \cdot U_{\text{DC}} = 0,6 \cdot 14 = 8,4 \text{ V} ; R = \langle u_{\text{ex}} \rangle / \langle i_{\text{ex}} \rangle = 8,4 / 24,4 \simeq 344 \text{ m}\Omega$$

$$2.6 \langle i_D \rangle = (1 - \alpha) \cdot \langle i_{\text{ex}} \rangle = 0,4 \cdot 24,4 = 9,76 \text{ A}$$

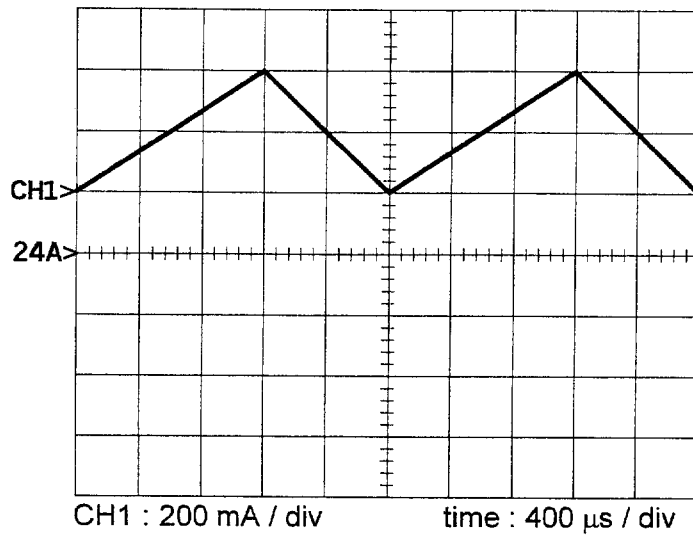
Barème proposé :

Thermodynamique						Électricité						20 points
1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	
2	2	2	2	2	2	1,5	1,5	1	1,5	1,5	1	

0,5 pour W_{41} et W_{23}

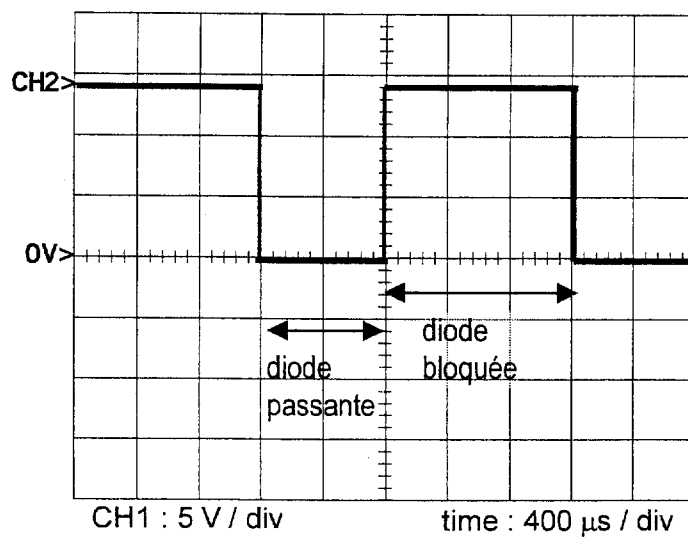
0,5 pour $W_{12} = P_2 V_2 \cdot \ln \alpha$

1 pour W

Question 2.4 : forme d'onde de la tension $u_{ex}(t)$ 

Oscillogramme n°1 :
courant $i_{ex}(t)$

Cet axe de la figure
correspond à 24 A



Oscillogramme n°2 :
tension $u_{ex}(t)$
à compléter

Cet axe de la figure
correspond à 0 V