

# CORRIGE

- **Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.**

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

$W_{34} < 0$ , 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.

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

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

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

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

$$1.5 \eta = \frac{-W}{Q_{34}} = \frac{W}{W_{34}} \frac{[P_3 - P_2] \cdot V_3 \cdot \ln \alpha}{P_3 \cdot V_3 \cdot \ln \alpha} = 1 - \frac{P_2}{P_3} = 1 - \frac{T_2}{T_3}$$

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.

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

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

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

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

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

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

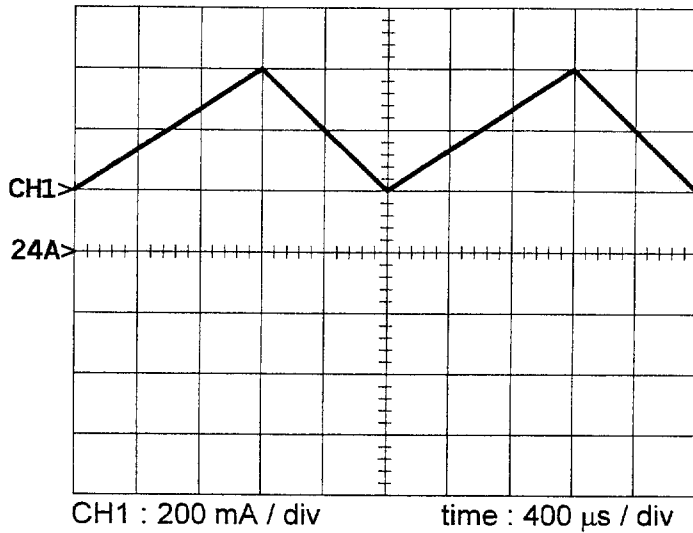
$$2.6 \langle i_b \rangle = (1 - \alpha) \cdot \langle i_{ex} \rangle = 0,4 \cdot 24,4 = 9,76A$$

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	

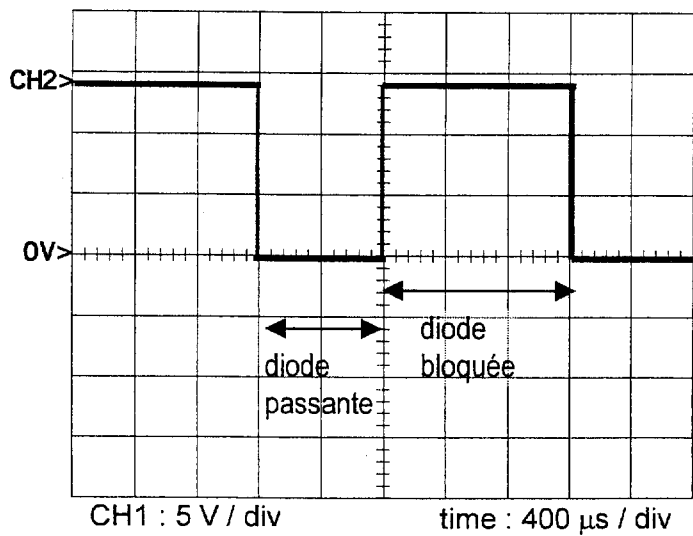
0,5 pour  $W_{41}$  et  $W_{23}$   
 0,5 pour  $W_{12} = P_2 V_2 \cdot \ln \alpha$   
 1 pour  $W$

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