



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Bordeaux
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

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.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

MOTEURS À COMBUSTION INTERNE

SESSION 2009

U22 - SCIENCES PHYSIQUES

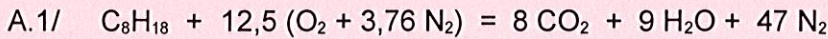
Durée : 2 heures - Coefficient : 2

CORRIGÉ

Base Nationale des Sujets d'Examens
Réseau Canadien d'Enseignement Professionnel

CODE ÉPREUVE : 0906MOE2SC	EXAMEN : BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	SPÉCIALITÉ : MOTEURS À COMBUSTION INTERNE
SESSION : 2009	CORRIGÉ BARÈME	ÉPREUVE : U22 - SCIENCES PHYSIQUES
Durée : 2 h	Coefficient : 2	Corrigé N° 25EM08 Page : 1/4

Thermochimie

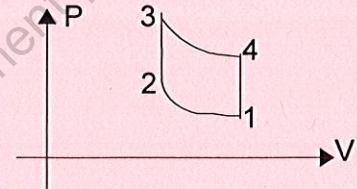


A.2/ $\Delta H_{r\ oct} = \sum E_{liaison} (\text{réactifs}) - \sum E_{liaison} (\text{produits})$
 $\Delta H_{r\ oct} = 7 E_{C-C} + 18 E_{C-H} + 12,5 E_{O=O} - 16 E_{C=O} - 18 E_{O-H}$
 $\Delta H_{r\ oct} = - 5,15 \text{ MJ.mol}^{-1}$

A.3/ $PCI_{mol\ oct} = 5,15 \text{ MJ.mol}^{-1}$
 $PCI_{V\ oct} = (PCI_{mol\ oct} * \rho_{oct}) / M_{oct}$ donc $PCI_{V\ oct} = 31,6 \text{ MJ.L}^{-1}$

A.4/ $PCI_{V\ E85} = 0,85 * PCI_{V\ éth} + 0,15 * PCI_{V\ oct} = 0,85 * 22,2 + 0,15 * 31,6$
 $PCI_{V\ E85} = 23,6 \text{ MJ.L}^{-1}$

B.1/ Le cycle de Beau de Rochas dans un diagramme (P,V) est :



B.2/ Pour une transformation adiabatique réversible, $T.V^{\gamma-1} = \text{cte}$
 donc $T_2 = T_1 . (V_1/V_2)^{\gamma-1}$ donc $T_2 = 754 \text{ K}$

B.3/ $V_{E85} = 1,38 * V_{oct} = 1,38 * 9,20 . 10^{-5}$ donc $V_{E85} = 1,27 . 10^{-4} \text{ L}$

B.4/ $Q_{E85} = V_{E85} * PCI_{V\ E85} = 1,27 . 10^{-4} * 23,6 . 10^6 = 2997 \text{ J}$ donc $Q_{E85} = 3,00 \text{ kJ}$
 $Q_{oct} = V_{oct} * PCI_{V\ oct} = 9,20 . 10^{-5} * 31,6 . 10^6 = 2907 \text{ J}$ donc $Q_{E85} = 2,91 \text{ kJ}$

On a donc $Q_{E85} / Q_{oct} = 1,03$

B.5/ $Q_{E85} = m.c_v.\Delta T_{E85}$ et $Q_{oct} = m.c_v.\Delta T_{oct}$ donc $T_{E85} / \Delta T_{oct} = Q_{E85} / Q_{oct}$

B.6/ $\Delta T_{oct} = T_{3\ oct} - T_2 = 2500 - 754$ donc $\Delta T_{oct} = 1746 \text{ K}$ or $\Delta T_{E85} = 1,03 * \Delta T_{oct} = 1798 \text{ K}$

donc $T_{3\ E85} = T_2 + \Delta T_{E85} = 754 + 1798$ donc $T_{3\ E85} = 2552 \text{ K}$

B.7/ $\eta_{E85} = - W_{E85} / Q_{E85}$ Tel qu'il est défini, W_{E85} est négatif.

B.8/ Le rendement du cycle de Beau de Rochas étant indépendant du carburant, on a :

$$(- W_{E85} / Q_{E85}) = (- W_{oct} / Q_{oct}) \quad \text{donc} \quad (W_{E85} / W_{oct}) = (Q_{E85} / Q_{oct}) = 1,03$$

La différence est peu importante, les deux carburants donnent des résultats comparables.

Electronique

A/ Etude du circuit émetteur

$$R_1 = (V_{CC} - U_D) / I_D = (12 - 1,8) / 60 \cdot 10^{-3} \quad \text{donc} \quad R_1 = 170 \Omega$$

B/ Etude du circuit récepteur

1.1/ $f = 3000 / 60 = 50 \text{ Hz}$ $T = 1 / f = 1 / 50 = 20 \cdot 10^{-3} \text{ s}$ donc $T = 20 \text{ ms}$

1.2/ A la limite de saturation, $I_C = 3 \cdot I_D = 180 \text{ mA}$ et $V_{CC} = R_2 \cdot I_C + V_{CEsat}$ avec $V_{CEsat} = 0 \text{ V}$
donc $R_2 = V_{CC} / I_C = 12 / 0,180$ donc $R_2 = 67 \Omega$

1.3/ Quand le phototransistor reçoit du rayonnement, alors $V_1 = V_{CEsat} = 0 \text{ V}$
Quand il n'en reçoit pas, alors il est bloqué donc $I_C = 0 \text{ A}$ donc $R_2 \cdot I_C = 0 \text{ V}$ donc $V_1 = V_{CC} = 12 \text{ V}$

2.1/ L'Aop1 fonctionne en régime linéaire car il y a rétroaction de la sortie vers l'entrée inverseuse.

2.2/ L'Aop 1 est supposé parfait en régime linéaire donc $\epsilon_1 = 0 \text{ V}$ or $V_1 = V_2 + \epsilon_1$ donc $V_2 = V_1$
C'est un montage suiveur.

3.1/ $\tau = R_4 \cdot C = 10^5 \cdot 100 \cdot 10^{-6}$ donc $\tau = 10 \text{ s}$

3.2/ La demi-période de la tension V_2 vaut $10 \text{ ms} \ll \tau$
Le condensateur n'a pas le temps de se charger ou de se décharger. La tension V_4 aux bornes du condensateur restera à peu près constante.

3.3/ $V_4 = \langle V_2 \rangle = (12 \cdot T/2) / T$ donc $V_4 = 6 \text{ V}$

4.1/ L'Aop 2 est supposé parfait donc $i^* = 0 \text{ A}$.

Avec le théorème de superposition et le diviseur de tension, il vient $V_3 = (R_3 \cdot V_5 + R_5 \cdot V_2) / (R_3 + R_5)$

4.2/ L'Aop 2 fonctionne en régime saturé car il n'y a pas de boucle de rétroaction de la sortie vers l'entrée inverseuse.

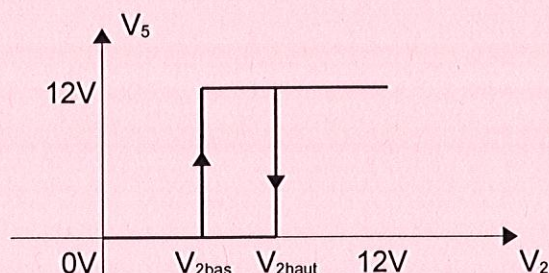
4.3/ Si $V_3 > V_4$ ($\epsilon_2 > 0$) alors $V_5 = 12 \text{ V}$ et Si $V_3 < V_4$ ($\epsilon_2 < 0$) alors $V_5 = 0 \text{ V}$
Le comparateur bascule donc quand $V_3 = V_4 = 6 \text{ V}$

4.4/ D'après l'expression de V_3 , on a $V_2 = [(R_3 + R_5) \cdot V_3 - R_3 \cdot V_5] / R_5$

$$V_2 = V_{2bas} \text{ quand } V_3 = 6 \text{ V et } V_5 = 12 \text{ V} , \text{ on a alors } V_{2bas} = 5,4 \text{ V}$$

$$V_2 = V_{2haut} \text{ quand } V_3 = 6 \text{ V et } V_5 = 0 \text{ V} , \text{ on a alors } V_{2haut} = 6,6 \text{ V}$$

4.5/



Proposition de barème

Thermochimie : 9 points

A.1/	0,5 pt
A.2/	1 pt
A.3/	1 pt
A.4/	0,5 pt
B.1/	0,5 pt
B.2/	1 pt
B.3/	0,5 pt
B.4/	1 pt
B.5/	0,5 pt
B.6/	1 pt
B.7/	0,5 pt
B.8/	0,5 pt + 0,5 pt

Electronique : 11 points

A/	1 pt
B/	
1.1/	0,5 pt
1.2/	1 pt
1.3/	0,5 pt
2.1/	0,5 pt
2.2/	1 pt
3.1/	0,5 pt
3.2/	1 pt
3.3/	0,5 pt
4.1/	1 pt
4.2/	0,5 pt
4.3/	1pt
4.4/	1pt
4.5/	1pt