

FACULTÉ DES SCIENCES EXACTES ET INFORMATIQUE
APPLICATION – LEÇON N°02

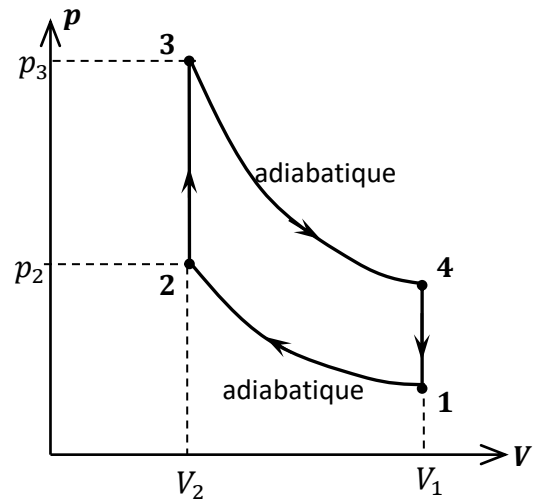
MODULE : PHYSIQUE STATISTIQUE.

DURÉE : 60 Minutes.

Nom et Prénom :													Spécialité :						
Note	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00

Cycle thermodynamique.

Dans la figure ci-contre, on fait subir à une mole de gaz parfait monoatomique un cycle dit " cycle air standard d'Otto". Les transformations (1 → 2) et (3 → 4) sont adiabatiques et toutes les transformations supposée réversibles.



1. Indiquer les chemins au cours desquels de la chaleur est absorbée ou évacuée. Justifiez.

Transformation 1 → 2	
Transformation 2 → 3	
Transformation 3 → 4	
Transformation 4 → 1	

2. Compléter le tableau suivant en fonction de α, V_a, T_a et R .

	Pression	Volume	Température
Etat (1)	$p_1 =$	$V_1 = V_a$	$T_1 = T_a$
Etat (2)	$p_2 =$	$V_2 = \alpha V_a$	$T_2 =$
Etat (3)	$p_3 =$	$V_3 =$	$T_3 =$
Etat (4)	$p_4 =$	$V_4 =$	$T_4 = \alpha^{-1} \cdot T_a$

.....

.....

.....

.....

.....

3. En fonction de R, α et T_a , remplir le tableau suivant.

	Variation d'énergie interne ΔU	Quantité de chaleur Q_A^B	Travail W_A^B
1 \rightarrow 2	$U_2 - U_1 =$	$Q_1^2 =$	$W_1^2 =$
2 \rightarrow 3	$U_3 - U_2 =$	$Q_2^3 =$	$W_2^3 =$
3 \rightarrow 4	$U_4 - U_3 =$	$Q_3^4 =$	$W_3^4 =$
4 \rightarrow 1	$U_1 - U_4 =$	$Q_4^1 =$	$W_4^1 =$
Cycle	$\Delta U_{\text{Cycle}} =$	$Q_{\text{Cycle}} =$	$W_{\text{Cycle}} =$

4. Calculez en fonction de α le rendement du travail défini par :

$$\eta = \left| \frac{\text{travail fourni par le moteur}}{\text{chaleur absorbée}} \right|$$

5. Pour quelle valeur de α nous obtenons un rendement de 90% ? Est-ce possible pour une voiture réelle ?

6. **Application numérique** : $R = 8,314$, $T_a = 25$ °C.

	Variation d'énergie interne ΔU	Quantité de chaleur Q_A^B	Travail W_A^B
1 \rightarrow 2	$U_2 - U_1 =$	$Q_1^2 =$	$W_1^2 =$
2 \rightarrow 3	$U_3 - U_2 =$	$Q_2^3 =$	$W_2^3 =$
3 \rightarrow 4	$U_4 - U_3 =$	$Q_3^4 =$	$W_3^4 =$
4 \rightarrow 1	$U_1 - U_4 =$	$Q_4^1 =$	$W_4^1 =$
Cycle	$\Delta U_{\text{Cycle}} =$	$Q_{\text{Cycle}} =$	$W_{\text{Cycle}} =$