



**INSTITUT SUPERIEUR DE TECHNOLOGIE  
D'AFRIQUE CENTRALE**

Concours d'entrée 2<sup>nd</sup> CYCLE – Mai 2010

**EPREUVE DE THERMODYNAMIQUE**

Nombre de pages : 2

Durée : 1 heure

Calculatrices : Autorisées

Documents : interdits

SUJET A RENDRE A LA FIN DE  
L'EPREUVE

COMMENCEZ par inscrire vos noms et prénoms, le centre de passage de l'examen et le numéro de votre place sur chaque copie que vous rendrez.

Les surveillants ont pour consigne d'exclusion du concours tout candidat qui tente de vouloir copier sur un de ses voisins, d'accéder à des documents quels qu'ils soient, ou d'écrire avant le signal de départ ou après le signal de fin de l'épreuve

Consignes Particulières : une attention particulière doit être portée à la présentation et à l'orthographe

**Exercice 1 (8Pts)**

On considère 1 Kg d'air (gaz parfait), subissant un cycle de Carnot ABCDA : AB et CD isothermes et BC et DA adiabatiques réversibles.

Les pressions au point A, B et C sont respectivement :  $P_A = 1 \text{ atm}$ ,  $P_B = 3 \text{ atm}$ ,  $P_C = 9 \text{ atm}$  avec la température au point A,  $T_A = 300\text{K}$ .

On donne  $C_p = 10^3 \text{ J/K/Kg}$ . Et  $\gamma = \frac{C_p}{C_v} = \frac{7}{5}$ .

- 1- Calculer le rendement thermodynamique du cycle deux manières suivantes :
  - a- En faisant le bilan thermique du cycle ;
  - b- A partir des températures extrêmes du cycle
- 2- Calculer les variations d'entropie de l'air, au cours des quatre transformations du cycle.

On donne :  $\left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{2}{7}} = 0.73$

## Exercice 2 (12 Pts)

Un moteur thermique, utilisant un fluide parfait, décrit un cycle réversible Diesel  $A_1A_2A_3A_4A_1$  composé d'une isobare et d'une isochore reliées par deux adiabatiques :

**A1A2 :** L'air subit une compression adiabatique de l'état initial  $A_1$  ( $P_1, V_1, T_1$ ) à l'état  $A_2$  ( $P_2, V_2, T_2$ )

**A2A3 :** Combustion isobare par injection progressive du carburant entre l'état  $A_2$  et l'état  $A_3$

Et l'état  $A_3$  ( $V_3, T_3$ )

**A3A4 :** L'injection cesse en  $A_3$  et le mélange subit une détente adiabatique jusqu'à l'état  $A_4$  ( $V_4, T_4$ )

**A4A1 :** Refroidissement isochore.

1) Représenter le cycle de Diesel sur le diagramme (P,V) et sur le diagramme (T,S)

2) Exprimer le rendement du cycle de Diesel, en fonction :

a) des températures  $T_1, T_2, T_3$  et  $T_4$  et du rapport  $\gamma$  des chaleurs massiques du mélange gazeux,

b) du taux de compression  $x = \frac{V_1}{V_2}$ , du taux de détente  $y = \frac{V_3}{V_4}$  et du rapport  $\gamma$