

# INSTITUT SUPERIEUR DE TECHNOLOGIE D'AFRIQUE CENTRALE

## CONCOURS D'ENTREE 2<sup>ND</sup> CYCLE – MAI 2012

### EPREUVE DE THERMODYNAMIQUE

Nombre de pages : 2

Durée : 1Heure

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'exclure 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 (6 Points)

Un récipient fermé dont les parois, rigides, sont perméables aux transferts thermiques contient un gaz parfait diatomique ( $\gamma = 1.4$ ) à l'état **A** ( $P_A = 1\text{bar}$  ;  $V_A = 1\text{L}$  ;  $T_A = 293\text{K}$ ). On place ce récipient dans une étuve portée à la température  $T_B = 333\text{K}$  jusqu'à ce que l'équilibre thermique soit atteint.

Calculer la variation d'entropie du gaz, la variation d'entropie de l'étuve, la création d'entropie.

### Exercice 2 (5 Points)

Un volume d'air  $V_1 = 2\text{L}$  est enfermé dans un cylindre vertical, fermé par un piston de surface  $S = 20\text{cm}^2$  et de masse négligeable. Le piston peut se déplacer verticalement sans frottement à l'intérieur du cylindre. L'air est considéré comme un gaz parfait diatomique ( $\gamma = 1.4$ ) et se trouve initialement à la température  $T_1 = 298\text{K}$  sous la pression  $P_1 = 1.013\text{bar}$ .

1) On pose sur le piston une masse  $M = 1\text{kg}$ . Le piston descend brusquement puis se stabilise. La compression, rapide est supposée adiabatique. Calculer la pression  $P_2$ , la température  $T_2$  et le volume  $V_2$  du gaz à la fin de cette compression.

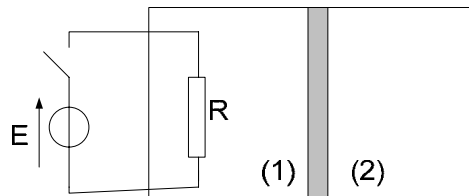
2) A la suite d'échanges thermiques à travers les parois du cylindre, le gaz revient lentement à la température  $T_3 = T_1$ . Déterminer la pression finale  $P_3$  et le volume final  $V_3$  du gaz.

**Donnée** : l'accélération de la pesanteur  $g = 9.81\text{ m.s}^{-2}$

**Exercice 3 (9 Points)**

Un récipient de volume  $2V$ , parfaitement calorifugé est partagé en deux compartiments (1) et (2) par un piston mobile sans frottement, également calorifugé. Chaque compartiment contient  $n$  moles d'un gaz parfait diatomique ( $\gamma = 1.4$ ) qui occupe initialement un volume  $V = 2L$  sous la pression  $P = 1\text{bar}$ , à la température  $T = 300\text{K}$ . Dans le compartiment (1), un conducteur ohmique de résistance  $R$  peut fournir un transfert thermique  $Q_1$  par effet Joule.

On fait passer un courant d'intensité  $I$  dans la résistance  $R$  jusqu'à ce que la pression  $P_1$  du compartiment (1) soit égale à  $2P$ . Le chauffage est suffisamment lent pour considérer les évolutions comme quasi statiques.



- 1) Déterminer les volumes et températures  $V_1$ ,  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $V_2$  à la fin de l'évolution.
- 2) Exprimer puis calculer numériquement les travaux  $W_1$  et  $W_2$  reçu par le gaz dans le compartiment (2), ainsi que les variations d'énergie interne  $\Delta U_1$  et  $\Delta U_2$  de chacun des deux gaz.