

INSTITUT UCAC-ICAM

CONCOURS D'ENTREE AU 2ND CYCLE INGENIEUR – MAI 2015

EPREUVE DE THERMODYNAMIQUE

Nombre de pages : 02

Durée : 1Heure

Calculatrice : Autorisée ; 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 : (4pts)

- 1) Ecrire l'expression de la différentielle de l'entropie d'une mole de gaz parfait, en fonction des variables indépendantes : température T et volume v , et des dérivées partielles de l'énergie interne U du gaz. **(2pts)**
- 2) En déduire la première loi de joule : l'énergie U d'un gaz parfait ne dépend que la température. **(2pt)**

Exercice 2 : (8pts)

- a) Calculer les variations d'enthalpie H et d'énergie interne U d'un kilogramme d'eau liquide à 100°C , que l'on vaporise sous la pression atmosphérique $P=1\text{atm}$. On assimilera la vapeur d'eau à un gaz parfait. **(4pts)**
- b) En déduire la quantité de chaleur qu'il faut fournir à un litre d'eau à 25°C pour la transformer en vapeur à 100°C , sous 1 atmosphère, dans un récipient de volume constant. **(4pts)**

On donne :

- Chaleur latente de vaporisation de l'eau à 100°C : $L=540\text{ cal/g}$,
- Masse molaire de l'eau à 100°C : $\text{H}_2\text{O}=18\text{g}$,
- Volume molaire à 100°C , 1 atm : 30.6 litres,
- Chaleur massique de l'eau liquide : $c=1\text{cal/g/dégré}$,
- $1\text{ cal}=4.18\text{ J}$.

Exercice 3 : (8pts)

Un cylindre horizontal parfaitement calorifugé est divisé en deux compartiments **A** et **B** par un piston mobile sans frottement, de faible conductivité thermique. Les compartiments **A** et **B** renferment chacun une mole d'hydrogène, gaz diatomique ($\gamma = \frac{7}{5}$) supposé parfait ;

- 1- Le système est en équilibre mécanique à chaque instant. Initialement, la température de l'hydrogène dans le compartiment B est double de la température T_0 de l'hydrogène contenu dans A. Le système évolue jusqu'à un état d'équilibre (mécanique et thermique).

Déterminer la variation d'entropie de l'ensemble du système gazeux (deux moles d'hydrogène). **(4pts)**

- 2- En supposant que le transfert de chaleur du compartiment **B** au compartiment **A** se soit effectué de façon réversible, calculer la température finale à l'équilibre ; en déduire la variation d'énergie interne et le travail fourni par le système gazeux. **(4pts)**

On donne $T_0=300K$; constante molaire des gaz parfaits : $R=8.32 \text{ S.I.}$