

INSTITUT AGRONOMIQUE  
ET VETERINAIRE HASSAN II  
UNITE DE PHYSIQUE

Année 2011-2012  
série N° 1

## *TD de Thermodynamique*

### *Travail - Quantité de chaleur - Energie interne*

#### EXERCICE 1

0,2 moles d'oxygène sont enfermées dans un cylindre muni d'un piston sous la pression  $P_1 = 2 \text{ atm}$  et à la température  $T_1 = 300 \text{ K}$ . Une compression amène la pression à  $P_2 = 10 \text{ atm}$ . En supposant que la transformation est **isotherme** réversible, calculer  $W$ ,  $\Delta U$  et  $Q$ .

#### EXERCICE 2

0,2 moles d'oxygène sont enfermées dans un cylindre muni d'un piston sous la pression  $P_1 = 2 \text{ atm}$  et à la température  $T_1 = 300 \text{ K}$ . Une compression amène la pression à la valeur  $P_2 = 10 \text{ atm}$ , en supposant que la transformation est **adiabatique** réversible, Calculer :

- a- Le volume final  $V_1$  et la température finale  $T_2$ .
- b- Le travail fourni au gaz en fonction de  $T_1$  et  $T_2$ .
- c- La variation d'énergie interne du gaz.

#### EXERCICE 3 :

En hiver et afin d'éviter le gel, on chauffe une serre contenant **812 g** d'air (gaz supposé parfait) dont la température s'élève de **2 °C** à **16 °C**, calculer :

- a - la variation d'énergie interne de l'air au cours de cet échauffement ?
- b - la quantité de chaleur reçue par le gaz, si ce dernier a fourni un travail de **866 joules**.

**On donne :** La masse molaire de l'air  $M = 29 \text{ g/mole}$ ,  $R = 8,31 \text{ S.I.}$  ;  
Le rapport des chaleurs massiques de l'air  $\gamma = C_p/C_v = 1,4$

#### EXERCICE 4 :

Un gaz, dont l'énergie interne ne dépend que de la température, occupe un volume de **200 cm<sup>3</sup>** à **0° C** sous **1 atm**. On lui fait subir une transformation dans laquelle il reçoit **6 calories** et produit un travail de **21 joules**. Calculer l'élévation de température subie par le gaz.

**On donne :** Capacité calorifique d'une mole à volume constant : **5 cal/°K**.

#### EXERCICE 5 :     *Chauffage d'une serre*

On considère que l'air est un gaz parfait et que toutes les transformations sont quasistatiques. **Quelle quantité** de chaleur faut-il fournir à une serre de  $V_0 = 50 \text{ m}^3$  initialement sous une pression  $P_0 = 1 \text{ atm}$  pour faire passer sa température de  $T_0 = 0^\circ\text{C}$  à  $T_f = 20^\circ\text{C}$ .

- 1- à pression constante.
- 2- à volume constant.

**On donne :**  $C_v = 5 / 2 R$  et  $C_p = 7 / 2 R$  ;  $R = 8,314 \text{ J.K}^{-1} \text{ Mol}^{-1}$

Choisir la(les) réponse(s) exacte(s) pour chaque question. Une question n'est validée que si toutes les réponses exactes sont cochées.

**qcm 1**

Transformation isobare réversible, la température évolue de  $T_1$  à  $T_2$ , la pression est  $P_1 = 1 \text{ bar}$ . Le rapport  $\gamma = C_p/C_v = 1,4$ . Les applications numériques seront faites pour une mole, pour  $T_1 = 300 \text{ K}$ ,  $T_2 = 600 \text{ K}$ . Calculer la quantité de chaleur échangée.

<input type="checkbox"/>	-6235 J	<input type="checkbox"/>	-5803 J
<input type="checkbox"/>	-2494 J	<input type="checkbox"/>	2494 J
<input type="checkbox"/>	8730 J	<input type="checkbox"/>	-8730 J

**qcm 2**

Transformation isotherme réversible à  $T_1 = 300 \text{ K}$ , la pression évolue de  $P_1$  à  $P_2$ . Le rapport  $\gamma = C_p/C_v = 1,4$ . Les applications numériques seront faites pour  $V_1 = 10 \text{ L}$ ,  $P_1 = 1 \text{ bar}$  ;  $P_2 = 10 \text{ bars}$ . Calculer la quantité de chaleur échangée.

<input type="checkbox"/>	2400 J	<input type="checkbox"/>	-2400 J
<input type="checkbox"/>	2012 J	<input type="checkbox"/>	-1995 J
<input type="checkbox"/>	-2303 J	<input type="checkbox"/>	4600 J

**qcm 3**

Transformation isochore réversible, la pression évolue de  $P_1$  à  $P_2$ , la température initiale est  $T_1 = 300 \text{ K}$  Le rapport  $\gamma = C_p/C_v = 1,4$ . Les applications numériques seront faites pour une mole, pour  $P_1 = 1 \text{ bar}$ ,  $P_2 = 2 \text{ bars}$ . Calculer la quantité de chaleur échangée.

<input type="checkbox"/>	6235,5 J	<input type="checkbox"/>	-6235,4 J
<input type="checkbox"/>	5743,2 J	<input type="checkbox"/>	-5743,6 J
<input type="checkbox"/>	0 J	<input type="checkbox"/>	aucune

**qcm 4**

Transformation adiabatique réversible, la pression évolue de  $P_1$  à  $P_2$ , la température initiale est  $T_1 = 300 \text{ K}$ . Le rapport  $\gamma = C_p/C_v = 1,4$  est constant et les applications numériques seront faites pour  $V_1 = 10 \text{ L}$ ,  $P_1 = 1 \text{ bar}$ ,  $P_2 = 10 \text{ bars}$ . Calculer la variation d'énergie interne ?

<input type="checkbox"/>	0 J	<input type="checkbox"/>	5743 J
<input type="checkbox"/>	- 5743 J	<input type="checkbox"/>	2327 J
<input type="checkbox"/>	- 5803 J	<input type="checkbox"/>	16034 J

**qcm 5**

On chauffe 5 moles d'un gaz parfait à la pression constante  $P_1 = 1 \text{ atm}$ . La température du gaz passe de  $8^\circ \text{ C}$  à  $22^\circ \text{ C}$ . Sachant que  $\gamma = C_p/C_v = 1,4$  calculer la variation d'énergie interne au cours de cette transformation?

<input type="checkbox"/>	1254 J	<input type="checkbox"/>	1554 J
<input type="checkbox"/>	1454 J	<input type="checkbox"/>	1754 J
<input type="checkbox"/>	1854 J	<input type="checkbox"/>	1654 J