

### Colle 3

#### Chapitre 2 : Thermodynamique différentielle des systèmes fermés

- I- Energie interne :
- II- 1<sup>e</sup> principe
- III- L'enthalpie :
- IV- Le second principe

### TD2

#### Chapitre 3 : Thermodynamique des fluides en écoulement stationnaire

- I- Notion de débit massique
- II- Position du problème
- III- Bilan massique
- IV- Bilan énergétique

A	Enoncer le 1 <sup>e</sup> et le 2 <sup>nd</sup> principe des systèmes fermés lors d'une transformation élémentaire (et non élémentaire), connaître l'expression du travail des forces de pressions extérieures, connaître les identités thermodynamiques.																																			
B	<p>Savoir démontrer (et pas apprendre par cœur !) le tableau ci-dessous :</p> <p style="text-align: center;"><b>Transformations en piston des GP</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;"></th> <th style="width: 20%;">Isochore Monotherme</th> <th style="width: 20%;">Isobare Monotherme</th> <th style="width: 20%;">Isotherme</th> <th style="width: 25%;">Adiabatique Mécaniquement réversible</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Travail</b></td> <td><math>W = 0</math></td> <td><math>W = -P\Delta V</math></td> <td><math>W = -nRT \ln \frac{V_f}{V_i}</math></td> <td><math>W = \Delta U</math></td> </tr> <tr> <td><b>Energie interne</b></td> <td><math>\Delta U = C_V \Delta T</math></td> <td><math>\Delta U = C_V \Delta T</math></td> <td><math>\Delta U = 0</math></td> <td><math>\Delta U = C_V \Delta T</math></td> </tr> <tr> <td><b>Chaleur</b></td> <td><math>Q = C_V \Delta T</math></td> <td><math>Q = C_p \Delta T</math></td> <td><math>Q = nRT \ln \frac{V_f}{V_i}</math></td> <td><math>Q = 0</math></td> </tr> <tr> <td><b>Entropie</b></td> <td><math>\Delta S = C_V \ln \frac{T_f}{T_i}</math></td> <td><math>\Delta S = C_p \ln \frac{T_f}{T_i}</math></td> <td><math>\Delta S = nR \ln \frac{V_f}{V_i}</math></td> <td><math>\Delta S = 0</math></td> </tr> <tr> <td><b>Entropie échangée</b></td> <td><math>S_e = \frac{C_V \Delta T}{T_F}</math></td> <td><math>S_e = \frac{C_p \Delta T}{T_F}</math></td> <td><math>S_e = nR \ln \frac{V_f}{V_i}</math></td> <td><math>S_e = 0</math></td> </tr> <tr> <td><b>Entropie créée</b></td> <td><math>S_c = C_V \ln \frac{T_F}{T_i} - \frac{C_V \Delta T}{T_F} &gt; 0</math></td> <td><math>S_c = C_p \ln \frac{T_F}{T_i} - \frac{C_p \Delta T}{T_F} &gt; 0</math></td> <td><math>S_c = 0</math></td> <td><math>S_c = 0</math></td> </tr> </tbody> </table>		Isochore Monotherme	Isobare Monotherme	Isotherme	Adiabatique Mécaniquement réversible	<b>Travail</b>	$W = 0$	$W = -P\Delta V$	$W = -nRT \ln \frac{V_f}{V_i}$	$W = \Delta U$	<b>Energie interne</b>	$\Delta U = C_V \Delta T$	$\Delta U = C_V \Delta T$	$\Delta U = 0$	$\Delta U = C_V \Delta T$	<b>Chaleur</b>	$Q = C_V \Delta T$	$Q = C_p \Delta T$	$Q = nRT \ln \frac{V_f}{V_i}$	$Q = 0$	<b>Entropie</b>	$\Delta S = C_V \ln \frac{T_f}{T_i}$	$\Delta S = C_p \ln \frac{T_f}{T_i}$	$\Delta S = nR \ln \frac{V_f}{V_i}$	$\Delta S = 0$	<b>Entropie échangée</b>	$S_e = \frac{C_V \Delta T}{T_F}$	$S_e = \frac{C_p \Delta T}{T_F}$	$S_e = nR \ln \frac{V_f}{V_i}$	$S_e = 0$	<b>Entropie créée</b>	$S_c = C_V \ln \frac{T_F}{T_i} - \frac{C_V \Delta T}{T_F} > 0$	$S_c = C_p \ln \frac{T_F}{T_i} - \frac{C_p \Delta T}{T_F} > 0$	$S_c = 0$	$S_c = 0$
	Isochore Monotherme	Isobare Monotherme	Isotherme	Adiabatique Mécaniquement réversible																																
<b>Travail</b>	$W = 0$	$W = -P\Delta V$	$W = -nRT \ln \frac{V_f}{V_i}$	$W = \Delta U$																																
<b>Energie interne</b>	$\Delta U = C_V \Delta T$	$\Delta U = C_V \Delta T$	$\Delta U = 0$	$\Delta U = C_V \Delta T$																																
<b>Chaleur</b>	$Q = C_V \Delta T$	$Q = C_p \Delta T$	$Q = nRT \ln \frac{V_f}{V_i}$	$Q = 0$																																
<b>Entropie</b>	$\Delta S = C_V \ln \frac{T_f}{T_i}$	$\Delta S = C_p \ln \frac{T_f}{T_i}$	$\Delta S = nR \ln \frac{V_f}{V_i}$	$\Delta S = 0$																																
<b>Entropie échangée</b>	$S_e = \frac{C_V \Delta T}{T_F}$	$S_e = \frac{C_p \Delta T}{T_F}$	$S_e = nR \ln \frac{V_f}{V_i}$	$S_e = 0$																																
<b>Entropie créée</b>	$S_c = C_V \ln \frac{T_F}{T_i} - \frac{C_V \Delta T}{T_F} > 0$	$S_c = C_p \ln \frac{T_F}{T_i} - \frac{C_p \Delta T}{T_F} > 0$	$S_c = 0$	$S_c = 0$																																
C	Savoir exprimer le rendement ou l'efficacité d'une machine de Carnot (cyclique, ditherme et réversible)																																			
D	Savoir énoncer, appliquer les lois de Laplace et connaître les conditions d'applications																																			
E	Pour aller plus loin : étudier un cycle ditherme non réversible																																			
F	Savoir démontrer, énoncer et utiliser le 1 <sup>e</sup> principe des systèmes en écoulement stationnaire																																			
G	Autres : équation différentielle d'ordre 1 linéaire et à coefficient constant, équation différentielle du second ordre harmonique (sans amortissement).																																			