

Notions et contenus	Capacités exigibles	Détail
<p>Fonction d'état entropie</p>	<p>Interpréter qualitativement l'entropie en termes de désordre statistique à l'aide de la formule de Boltzmann fournie.</p>	<p>Rappeler les propriétés d'une fonction d'état.</p> <p>On donne <math>S = k_B \ln \Omega</math>. Interpréter cette formule, et préciser l'évolution de l'entropie pour un système isolé.</p>
<p>Deuxième principe de la thermodynamique : entropie créée, entropie échangée.</p> $\Delta S = S_{ech} + S_{créé}$ <p>avec <math>S_{ech} = \Sigma Q_i / T_i</math></p>	<p>Définir un système fermé et établir pour ce système un bilan entropique.</p> <p>Relier la création d'entropie à une ou plusieurs causes physiques de l'irréversibilité.</p> <p>Analyser le cas particulier d'un système en évolution adiabatique.</p>	<p>Énoncer le second principe sous forme intégrée en précisant les caractéristiques des différents termes.</p> <p>Donner des causes physiques d'irréversibilité.</p> <p>Énoncer le second principe sous forme élémentaire.</p>

Notions et contenus	Capacités exigibles	Détail
Deuxième principe de la thermodynamique : entropie créée, entropie échangée.	Analyser le cas particulier d'un système en évolution adiabatique.	<p>Que peut-on dire pour</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• une transformation adiabatique ?</li>   <li>• une transformation réversible ?</li>   <li>• une transformation adiabatique et réversible ?</li> </ul>
Variation d'entropie d'un système.	Utiliser l'expression fournie de la fonction d'état entropie. Exploiter l'extensivité de l'entropie.	<p>On rappelle l'entropie molaire <math>S_m</math> pour un gaz parfait de capacité thermique molaire <math>C_{v,m}</math> à volume constant et <math>C_{p,m}</math> à pression constante :</p> $S_m(T, V) = C_{v,m} \ln(T) + R \ln(V) + cste \quad \text{ou} \quad S_m(T, P) = C_{p,m} \ln(T) - R \ln(P) + cste$ <p>Exprimer la variation d'entropie pour <math>n</math> moles de gaz parfait lors :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• d'un échauffement isobare de <math>T_1</math> à <math>T_2</math>.</li>   <li>• d'un échauffement isochore de <math>T_1</math> à <math>T_2</math>.</li> </ul>
Loi de Laplace.	Citer et utiliser la loi de Laplace et ses conditions d'application.	On donnera les 3 énoncés des lois de Laplace selon le jeu de variables utilisé.

Notions et contenus	Capacités exigibles	Détail
		<p>Exemple : <math>n</math> moles d'un gaz parfait de rapport de capacité <math>\gamma</math> décrit le cycle mécaniquement réversible suivant :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• échauffement monotherme à la température <math>T_2</math> et isochore au volume <math>V_2</math> entre les états <math>A</math> et <math>B</math>. On notera <math>T_1</math> la température en <math>A</math>.</li><li>• compression isotherme à <math>T_2</math> jusqu'au volume <math>V_1</math> entre les états <math>B</math> et <math>C</math></li><li>• détente adiabatique réversible entre les états <math>C</math> et <math>A</math></li></ul> <p>Représenter le cycle dans le diagramme de Clapeyron. Est-ce un cycle moteur ou récepteur ? Pour chaque transformation, déterminer l'entropie créée. En déduire si le cycle est réversible. Quelle est la cause d'irréversibilité ?</p>