

Avant-propos

Cet ouvrage de thermodynamique chimique approfondie s'adresse aux étudiants des écoles d'ingénieurs et de master dans les disciplines de la chimie, la chimie-physique, le génie des procédés, les matériaux, etc., ainsi qu'aux doctorants des mêmes groupes de disciplines. Il sera également utile aux chercheurs en laboratoire de recherche fondamentale ou appliquée confrontés à des questions de thermodynamique au cours de leurs travaux.

Ces publics ont déjà suivi, au cours de leur licence ou en classes préparatoires, des cours de thermodynamique générale et de thermodynamique chimique, communs le plus souvent à tous les étudiants en sciences. Cet enseignement leur a certes apporté les éléments fondamentaux macroscopiques, mais les phases traitées étaient le plus souvent fluides avec des comportements parfaits. Les effets de surface, la présence d'un champ électrique, les phases réelles, l'aspect microscopique de la modélisation, entre autres aspects, sont peu ou pas abordés dans cette première étape de l'apprentissage de la thermodynamique chimique.

Cet ouvrage fait partie d'une série de sept volumes. Positionné entre un ouvrage d'initiation et un ouvrage de recherche, il apporte un approfondissement de la thermodynamique chimique nécessaire aux différentes disciplines relatives aux sciences chimiques ou des matériaux. Il permet aux étudiants d'aborder la lecture de publications spécialisées. Il constitue une série d'ouvrages de référence abordant l'ensemble des notions et des méthodes. Il prend en compte les deux échelles de modélisation : microscopique par la thermodynamique statistique et macroscopique et les relie entre elles à chaque étape. Ces modèles sont ensuite utilisés lors de l'étude des phases solides, liquides ou gazeuses, pures ou à plusieurs constituants.

Les différents thèmes de cette série abordent les sujets suivants :

- outils de la modélisation des phases, application aux gaz ;
- modélisation des phases liquides ;
- modélisation des phases solides ;
- équilibres chimiques ;
- transformations entre phases ;
- équilibres ioniques et électrochimiques ;
- thermodynamique des surfaces, des systèmes capillaires et des phases de petites dimensions.

En fin de chaque ouvrage des annexes présentent des méthodes générales utilisées dans le texte, des rappels et des compléments.

Cette série doit beaucoup aux réactions, remarques, questions de tous mes élèves de l'Ecole nationale supérieure des mines de Saint-Etienne qui ont « subi » mes enseignements de thermodynamique pendant de nombreuses années. Qu'ils reçoivent ici mes remerciements et l'expression de ma reconnaissance pour leur attitude stimulante. Il est aussi le fruit de nombreuses discussions avec mes collègues enseignant la thermodynamique dans les plus grands établissements, notamment à travers le groupe « Thermodic » animé par Marc Onillion. Qu'ils soient tous remerciés de leurs apports et de leur convivialité.

Ce septième ouvrage est consacré à l'étude des phénomènes de surface et aux propriétés des phases de petites dimensions. Le [chapitre 1](#) est l'étude du système constitué de l'interface entre un liquide pur et sa vapeur, une approche thermodynamique permet de déterminer l'influence de la température et de la pression sur la tension superficielle et ses conséquences sur les capacités calorifiques et les chaleurs latentes. Le [chapitre 2](#) décrit la modélisation et les propriétés des interfaces entre un liquide et une solution liquide ou un mélange gazeux. Un exemple de modèle de l'interface est approfondi au moyen du modèle de la solution strictement régulière. Le [chapitre 3](#) traite des surfaces des solides et des interfaces solide-solide et solide-liquide. Il se termine par l'étude des phénomènes électrocapillaires. Le [chapitre 4](#) traite des phases de petits volumes, gouttelettes ou solides de petites dimensions. Les grandeurs thermodynamiques sont déterminées à partir des fonctions potentielles de Reiss. Le chapitre se termine par l'étude thermodynamique du phénomène de germination d'une phase condensée. Le [chapitre 5](#) étudie d'une part la thermodynamique des tubes cylindriques capillaires et d'autre part des propriétés des films liquides minces. Les

chapitres 6 et 7 traitent respectivement des phénomènes de physisorption et de chimisorption des gaz par les surfaces solides. Enfin une annexe présente l'application de la physisorption à la détermination des aires des solides et de leur porosité.