

# Chromatographie



Composante  
École Nationale  
Supérieure des  
Ingénieurs en  
Arts Chimiques



Volume horaire  
8h

## En bref

> **Code:** LP19EE7K

> **Ouvert aux étudiants en échange:** Non

## Présentation

### Objectifs

- Comprendre les phénomènes à l'origine des séparations chromatographiques
- Savoir estimer les grandeurs caractéristiques d'une séparation chromatographique
- Maîtriser les techniques de chromatographie les plus courantes (CPG, HPLC) et savoir optimiser une séparation
- Connaître quelques éléments de modélisation
- Savoir choisir et utiliser une technique de dosage quantitative

### Description

La chromatographie est un procédé physico-chimique de séparation des constituants présents dans des mélanges, tout comme la distillation, l'extraction, l'absorption, l'adsorption ... Elle se décline à l'échelle industrielle, préparative ou analytique. Dans le dernier cas, elle permet de séparer et de quantifier des composés au sein d'échantillons. Son principe repose sur les équilibres de concentration qui apparaissent lorsqu'un composé est mis en présence de deux phases non miscibles. En chromatographie, l'une, dite stationnaire, est emprisonnée dans une colonne ou fixée sur un support et l'autre, dite mobile, se déplace au contact de la première. Si plusieurs composés sont présents, ils se trouvent entraînés à des vitesses différentes, provoquant leur séparation.

Cette méthode analytique instrumentale a un très grand domaine d'applicabilité et est très répandue en Génie Chimique (dosages de composés dans appareils de séparation (ex : composition de distillats ...), suivis cinétiques (réacteurs)).

---

## Contrôle des connaissances

QCM, Epreuve écrite d'une heure 20 min

---

## Syllabus

### 1. Généralités

- I. Définition et Historique
- II. Classification des chromatographies
- III. Le chromatogramme
  - 1) Chromatogramme idéal
  - 2) Chromatogramme réel
- IV. Caractéristiques de la détection
  - 1) Classification des détecteurs
  - 2) Performances des détecteurs
- V. Grandeurs caractéristiques des colonnes
  - 1) Grandeurs de rétention
  - 2) Efficacité d'une colonne
  - 3) Grandeurs de séparation
- VI. Conclusions

### 2. Chromatographie en phase gazeuse

- I. Généralités
- II. Le gaz vecteur
- III. Les colonnes
- IV. Les injecteurs

V. Les détecteurs

VI. Applications

### **3. Chromatographie liquide haute performance**

I. Généralités

II. Les interactions soluté/phase mobile/phase stationnaire

III. Les colonnes

- phases stationnaires
- autres caractéristiques des colonnes
- performances des colonnes
- comment conserver/stocker les colonnes ?

IV. Les phases mobiles

- contraintes associées au choix de la phase mobile
- phase mobile/phase stationnaire
- caractéristiques des phases mobiles
- dispositif de pompage (appareillage, modes de fonctionnement)

V. Le dispositif d'introduction de l'échantillon

VI. Les détecteurs

VII. Applications

### **4. Éléments de modélisation**

I. Isothermes d'équilibre

II. Modèles de migration

II.1. Chromatographie idéale

II.2. Chromatographie non idéale

III. Courbe de Van Deemter

### **5. Méthodes de dosage**

I. Introduction

II. Méthode de l'étalon externe

III. Méthode de l'étalon interne

IV. Méthode des ajouts dosé

V. Méthode de la normalisation interne

VI. Recommandations et conclusion

---

## Informations complémentaires

Cours-TDs

---

## Bibliographie

Henri Balard, **Histoire de la Chromatographie: De Mulhouse à Mulhouse**, Éditions universitaires européennes (12 mars 2019)

Stéphane Bouchonnet, **La spectrométrie de masse en couplage avec chromatographie en phase gazeuse**, Tec&Doc Lavoisier

Marcel Caude, Alain Jardy, Robert Rosset, **Chromatographies en phases liquide et supercritique**, Masson

K. Dettmer-Wilde, W. Engewald, **Practical Gas Chromatography. A Comprehensive Reference**. Editions Springer-Verlag, 2014.

Tranchant J., **Manuel pratique de chromatographie en phase gazeuse**. 4ème édition. Editions MASSON. 1995

Rouessac F. et al. Analyse chimique. **Méthodes et techniques instrumentales**. 8ème édition. Editions DUNOD. 2016

Tranchant J., Chromatographie en phase gazeuse, Techniques de l'ingénieur, P1485 V3. 1996

Bertoncini F. et al., **Apport de la chromatographie en phase gazeuse bidimensionnelle pour la caractérisation de matrices**. SPECTRA ANALYSE n° 247. 2005

Fernandez X. et al., **Chromatographie en phase gazeuse à deux dimensions : GC-GC et GCxGC**, Techniques de l'ingénieur, P1489 V1. 2011