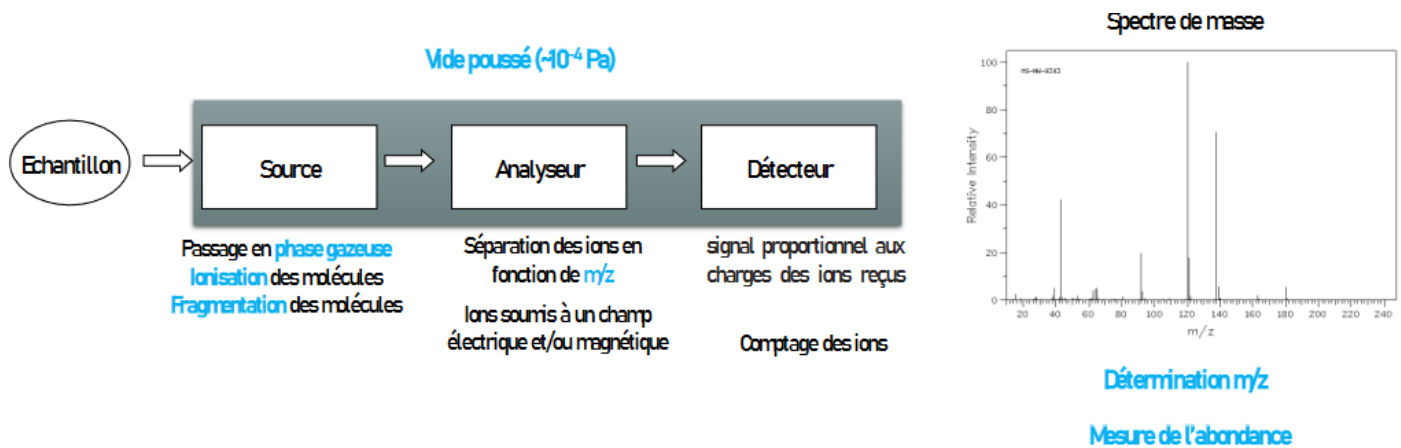


# Spectrométrie de masse

La spectrométrie de masse est une technique permettant d'identifier la structure des composants dans un échantillon et de déterminer leur masse moléculaire. Elle est utilisée dans les domaines de la biologie, la chimie, la pharmacologie, la médecine légale...

Cette technique se base sur le principe d'ionisation des molécules et leur séparation en fonction de leur rapport masse/charge  $m/z$ . Elle consiste en 3 étapes principales:



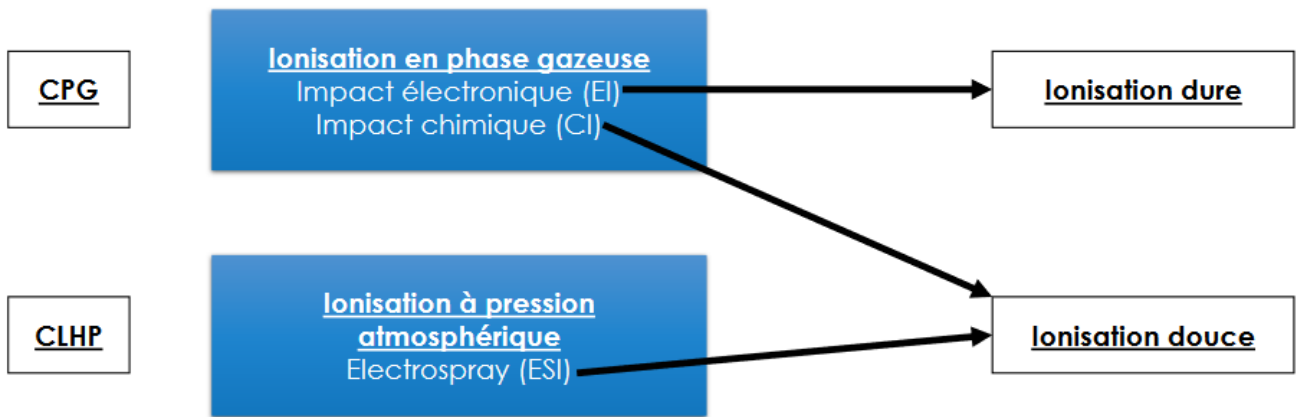
**1- Ionisation :** Les molécules de l'échantillon sont ionisées, soit par retrait ou ajout d'un électron ou d'un proton, créant ainsi des particules chargées (ions) qui peuvent être manipulées par des champs électriques et magnétiques.

**2- Séparation :** Les ions sont séparés en fonction de leur rapport masse/charge à l'aide de champs magnétiques et/ou électriques. Différents types d'analyseurs de masse sont utilisés à cet effet, tels que les quadripôles, les pièges à ions et les analyseurs de temps de vol (TOF).

**3- Détection :** Les ions séparés sont détectés, généralement en mesurant le courant généré lorsqu'ils frappent un détecteur. L'intensité du signal est proportionnelle au nombre d'ions avec un rapport masse/charge particulier.

**4- Analyse des données :** Les données résultantes, souvent représentées sous forme de spectre de masse, sont analysées pour déterminer la masse moléculaire et, dans certains cas, la structure des composés de l'échantillon.

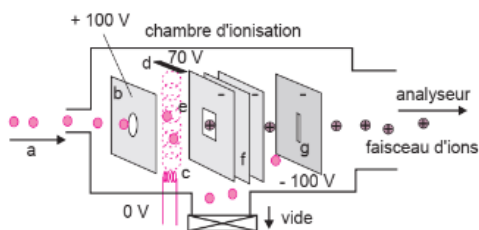
## Source d'ionisation:



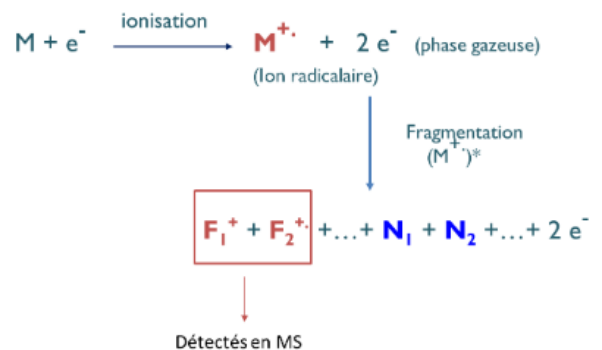
L'ionisation dure permet une fragmentation importante des molécules contrairement à l'ionisation douce.

### 1- Impact électronique:

- En phase gazeuse
- Consiste à provoquer des collisions entre les molécules sans charges initiales et des électrons obtenus par effet thermo-ionique
- Dans un choc, il y a arrachement d'un des électrons les moins retenus de la molécule, ce qui conduit à un ion porteur d'une charge élémentaire positive.
- Rupture des liaisons et formation d'un très grand nombre de fragments
- Le spectre EI est la carte d'identité de la molécule



a - entrée de l'échantillon  
b - repoussoir d'ions  
c - filament de tungstène  
d - anode de décharge  
e - faisceau d'électrons  
f - plaques d'extraction  
g - fente de sortie



### AVANTAGES:

- reproductible
- bases de données disponibles

### INCONVENIENTS:

Génération de beaucoup de fragments et l'ion moléculaire est très faible en intensité.

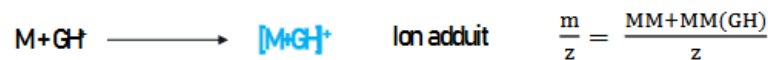
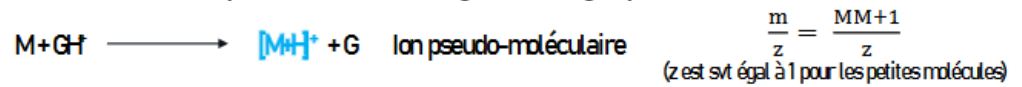
### 2- Impact chimique:

- Ionisation en phase gazeuse
- Résulte de la réaction entre les molécules du composé M et des ions obtenus par bombardement d'électrons sur un gaz, tel le méthane, l'ammoniac ou l'isobutane, introduit conjointement au composé dans la source de l'appareil

### 1. Ionisation du gaz précurseur par impact électronique



### 2. Formation d'ions « pseudo moléculaire », $[\text{M}+\text{H}]^+$ , par transfert de charge avec un gaz précurseur ionisé.



### AVANTAGES

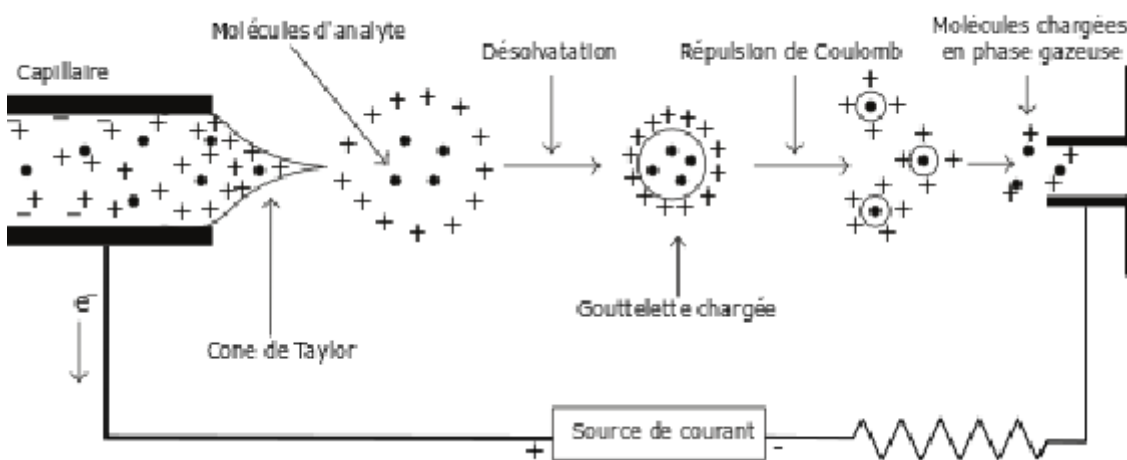
- Peu voire pas de fragments (spectre clairs), présence de forme pseudo-moléculaire

### INCONVENIENTS

- gaz à ajouter dans la source, côté moins pratique et coûts plus élevés

### 3-Electrospray

- Ionisation douce à pression atmosphérique
- Formation de gouttelettes chargées
- Les gouttelettes, en s'évaporant, provoquent une augmentation de la densité de charges électriques au point qu'elles explosent en expulsant des molécules de l'analyte porteuses de plusieurs charges
- Formation d'ions pseudo-moléculaires ou d'adduits
- Formation d'espèces multichargées avec des rapports m/z bas
- Permet de déterminer la masse moléculaire



## Types de Détecteurs

- Plaques Photographiques: le noircissement de la plaque donne une valeur relative de l'intensité du flux (quantité d'ion)
  - très peu sensible; détecteur historique
- Cylindre de Faraday: transfert de charge de l'ion détecté sur une surface conductrice, puis amplification du signal
  - précis mais peu sensible, gros bruit de fond
- Multiplicateur d'électron: dopage du signal par la formation d'électron secondaire à l'aide de tubes en verres dopés au plombs (dynode)
  - bonne sensibilité et balayage rapide
  - moins précis, durée de vie limitée
- Multiplicateur de photon: dopage du signal par la formation d'électron secondaire (dynode). Ceux-ci sont accélérés vers l'écran phosphorescent où ils ont convertis en photons. Ces photons sont ensuite détectés par le photomultiplicateur.
  - bonne sensibilité, gain d'amplification très forte
  - balayage moins rapide qu'un multiplicateur d'électron

[spectrometrie de masse.pdf](#)

---

Revision #4

Created 18 March 2024 13:02:10 by Barbar Layla

Updated 19 June 2024 14:49:41 by Dimitropoulou Ioanna