



MICRA : Un Spectromètre de Masse FTICR Transportable à Aimant Permanent

Gérard Mauclaire, Gérard Bellec, Pierre Boissel, Michel Heninger, Joël Lemaire

► To cite this version:

Gérard Mauclaire, Gérard Bellec, Pierre Boissel, Michel Heninger, Joël Lemaire. MICRA : Un Spectromètre de Masse FTICR Transportable à Aimant Permanent. 18èmes Journées Françaises de Spectrométrie de Masse 2001 (JFSM2001), Sep 2001, La Rochelle, France. hal-04216307

HAL Id: hal-04216307

<https://hal.science/hal-04216307v1>

Submitted on 24 Sep 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

MICRA : Un Spectromètre de Masse FTICR Transportable à Aimant Permanent

Gérard Mauclaire, Gérard Bellec, Pierre Boissel, Michel Heninger, Joël Lemaire.

La Spectrométrie de masse à Transformée de Fourier (FTICR) est rapide, quantitative, à très haute résolution, analytiquement très performante car effectuée dans un piège à ions permettant éjections sélectives et analyses SM^n . Sa diffusion est toutefois freinée par l'encombrement, le poids et le coût des appareils existants basés sur des systèmes magnétiques traditionnels.

MICRA utilisant un aimant permanent est compact, transportable, économique, performant, et rend possible de nouvelles applications.

MICRA:

Pourquoi la technique FTICR ?

Le domaine d'applications et la puissance analytique de la Spectrométrie de masse par Résonance Cyclotronique ionique et Transformée de Fourier reposent sur la possibilité de piéger les ions et de les sélectionner : ceci permet en particulier des expériences de type MS^n , évitant le plus souvent toute préparation. La détection simultanée sur une large gamme de masses est possible à très hautes résolution et précision de la détermination des masses absolues.

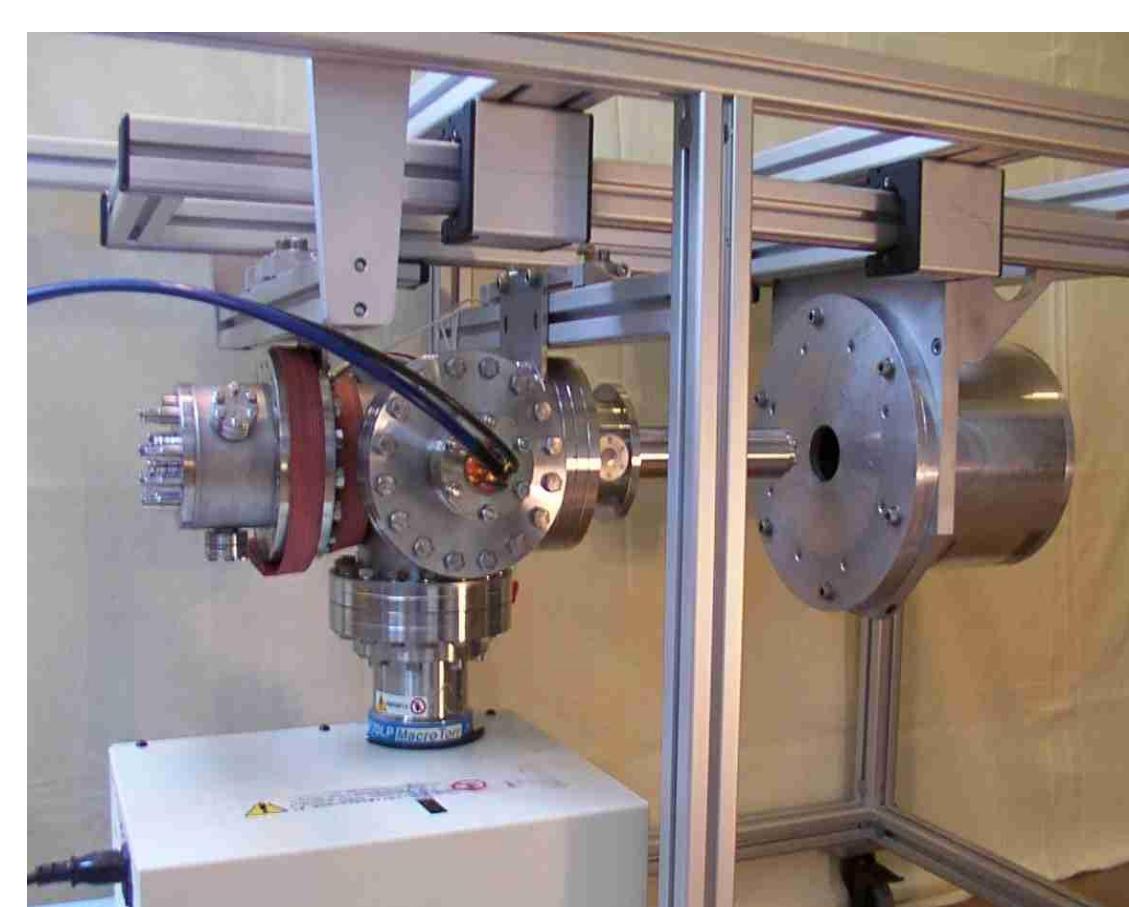
Pourquoi un FTICR transportable?

Les spectromètres de masse FTICR existants sont des outils analytiques très puissants mais lourds et nécessairement fixes. Notre but en développant cette machine FTICR facile à transporter et à mettre en oeuvre, est d'apporter à moindre coût les avantages uniques de cette technique aux applications *on-line* ou *in-situ*, en temps réel.

MICRA est construit autour d'un aimant permanent compact de 1,25 Tesla pesant 50kg et ayant une longueur et un diamètre de 20cm.

Une pompe turbomoléculaire, assistée d'une pompe sèche à diaphragme assure un vide résiduel de $\sim 10^{-8}$ Torr.

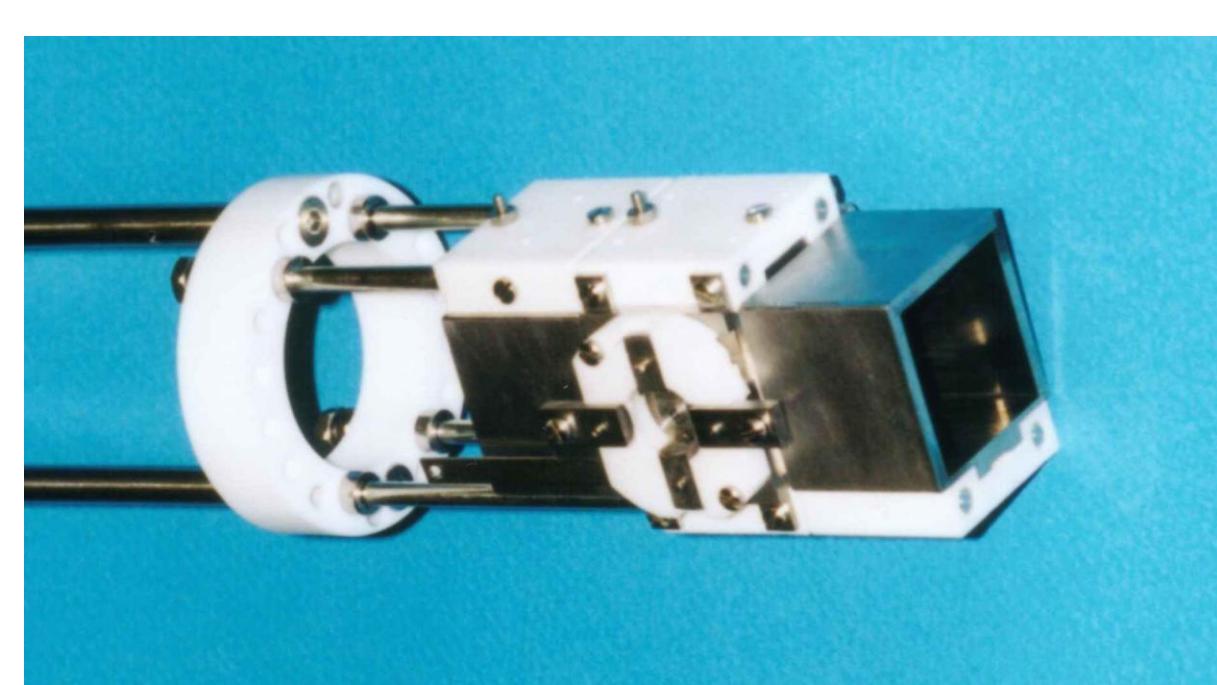
Un PC équipé de cartes spécialisées assure le contrôle des paramètres, l'acquisition et le traitement des données.



Caractéristiques du prototype, détection comprise:

1.2 x 0.6 x 1.4m, moins de 200 kg

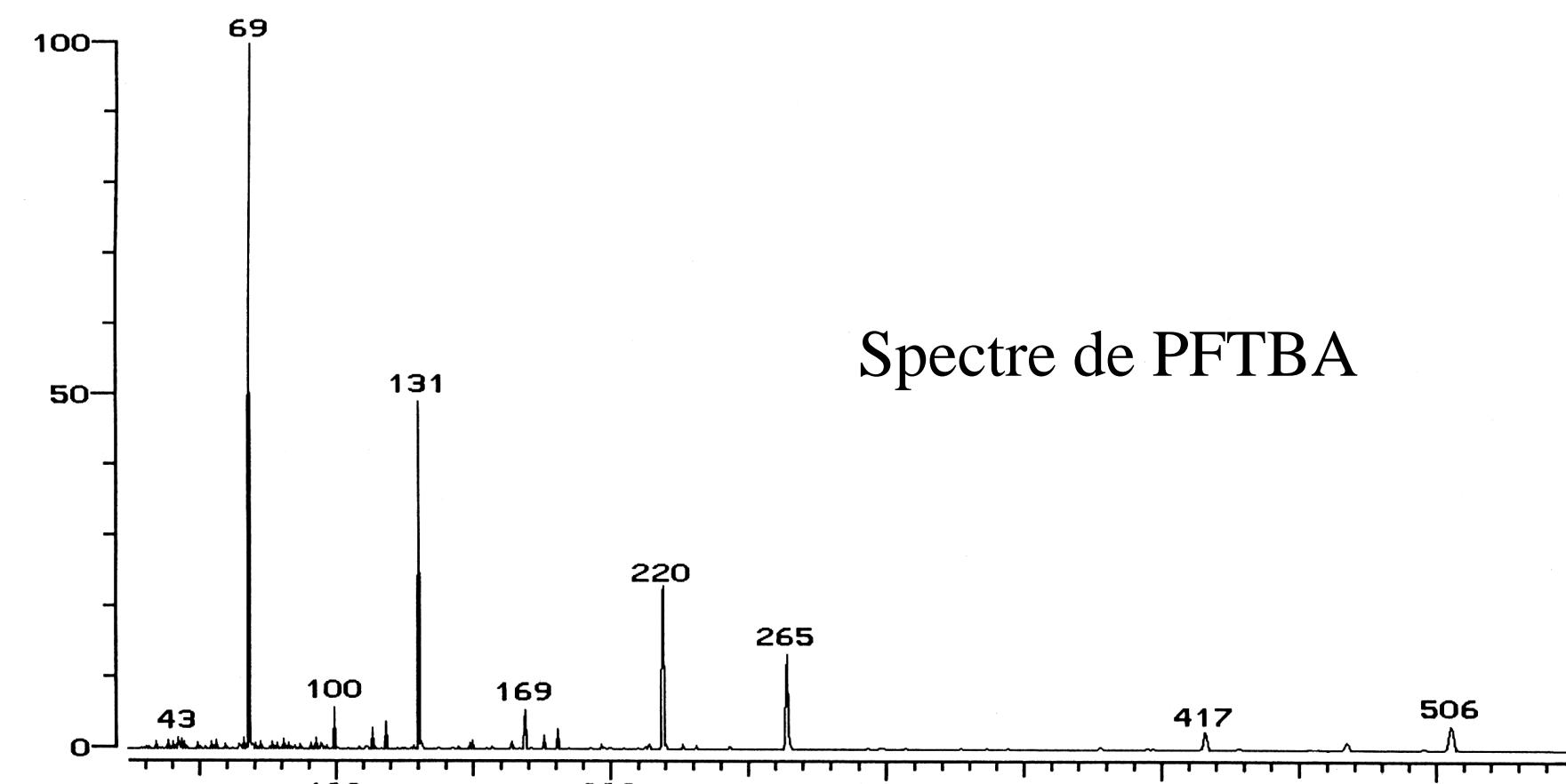
Pas de fluides, une prise de courant ordinaire



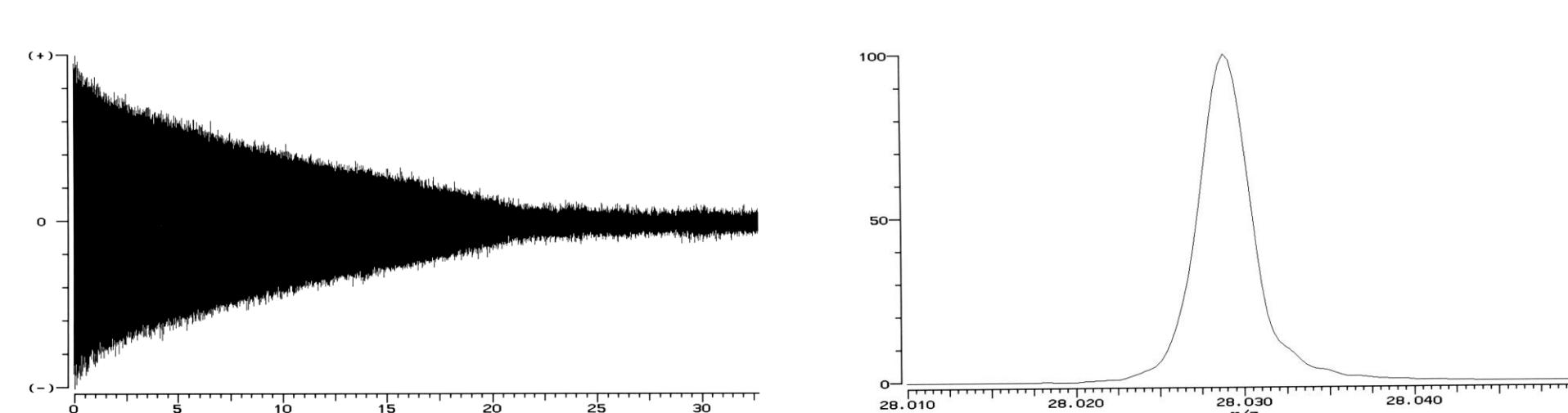
Le piège à ions / cellule de mesure

Résultats préliminaires:

Gamme de masses: 4 - 1000

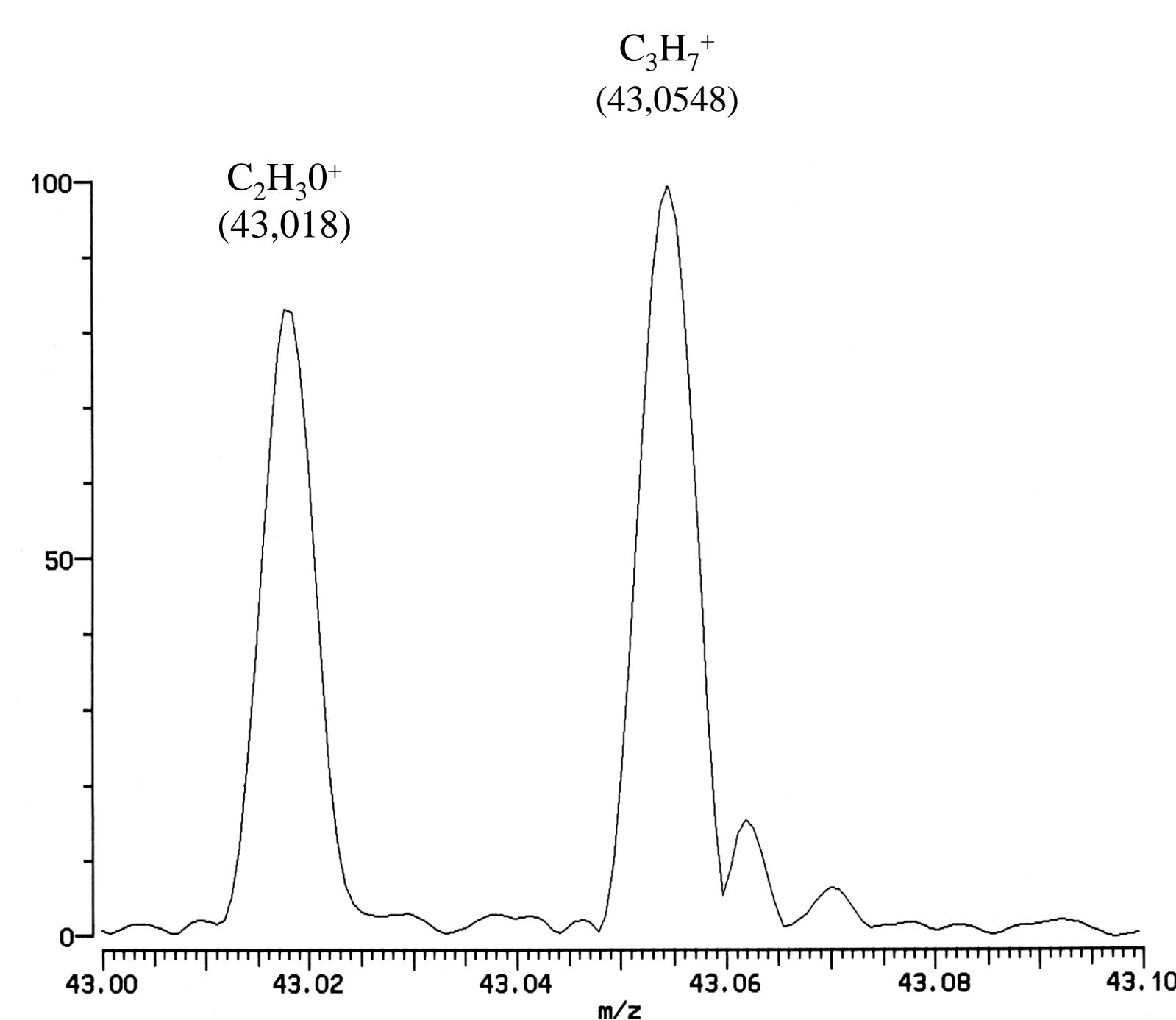


Résolution:



$m/\Delta m = 8400$ pour N_2 avec un transitoire limité à 25ms par la pression de travail (maximum prévu à basse pression : ≈ 20000)

Pouvoir de séparation:

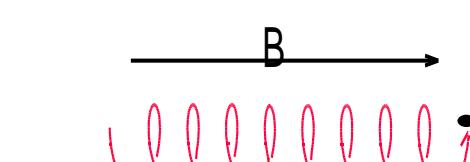


Des ions quasi-isobares peuvent être séparés grâce à la résolution en masse élevée, et identifiés grâce à la précision de la détermination des masses absolues.

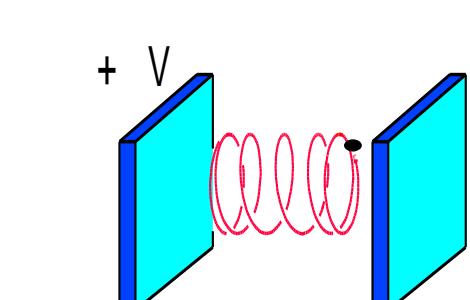
Il est par exemple facile de distinguer un O d'un CH_4 , (exemple ci-dessus) ou un S d'un O_2 ou d'un C_2H_8

Les ions isobares peuvent être distinguées par leur réactivité ultérieure, ou par leur différences de fragmentation lors de dissociation induite par collision.

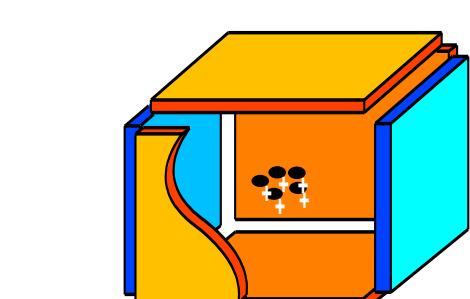
La FTICR en bref:



Mouvement d'un ion dans B

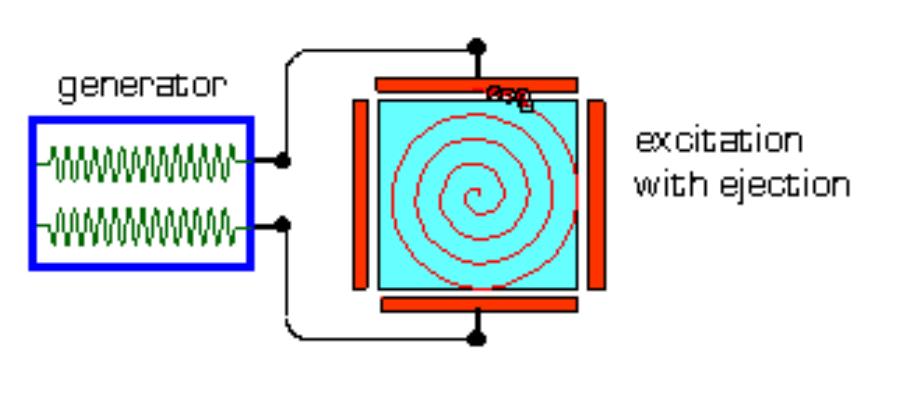


Piégeage électrostatique

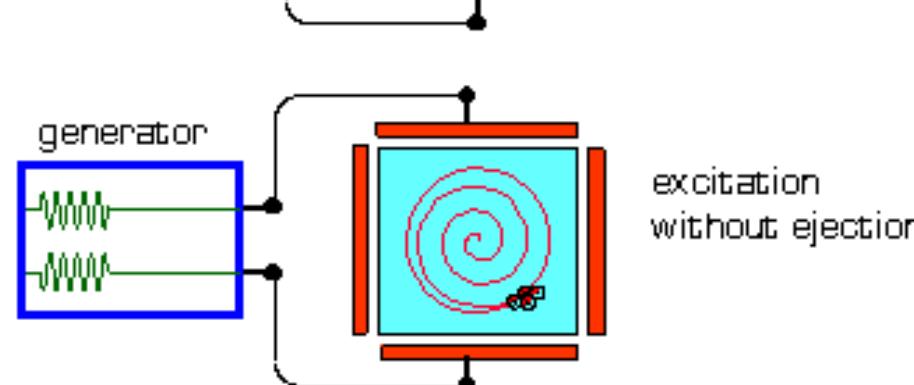


Piège à ions

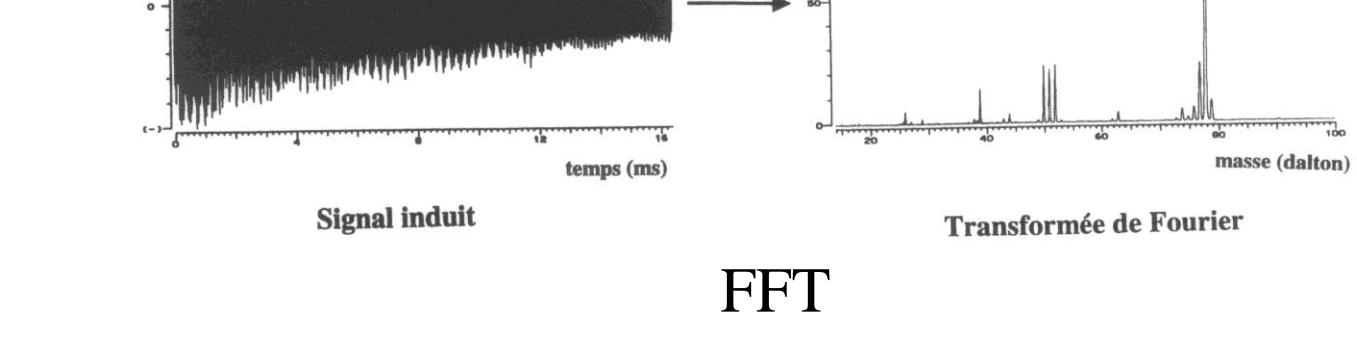
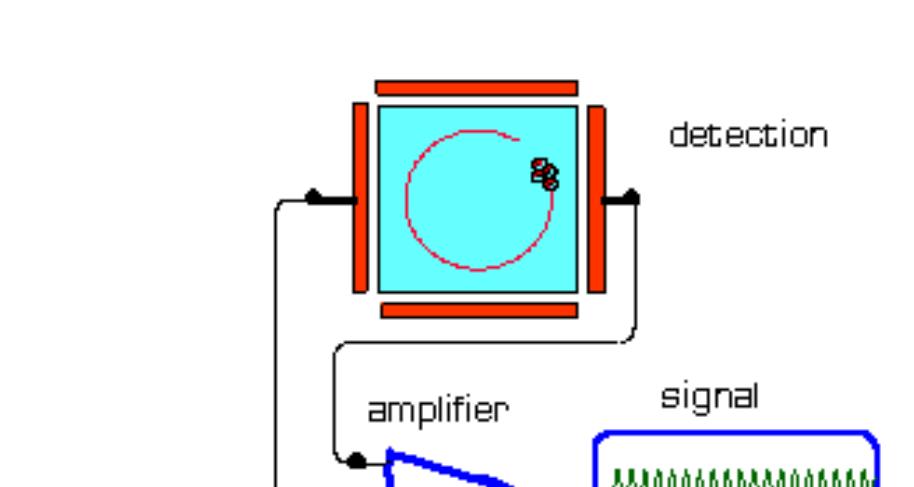
Ejection sélective



Mise en phase / Excitation



Détection (courant image)



Applications possibles:

Détection / Identification en temps réel sur site de composés organiques en :

- Environnement
- Santé / Sécurité
- Monitoring de process industriel

Contact : gerard.mauclaire@lcp.u-psud.fr