

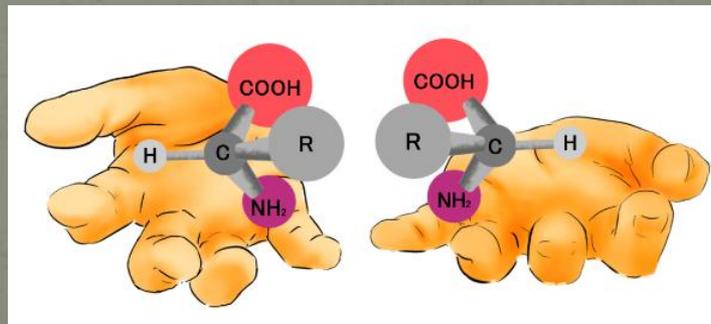
# Parlons Chiralité

La vie est asymétrique

La chimie est chirale

---

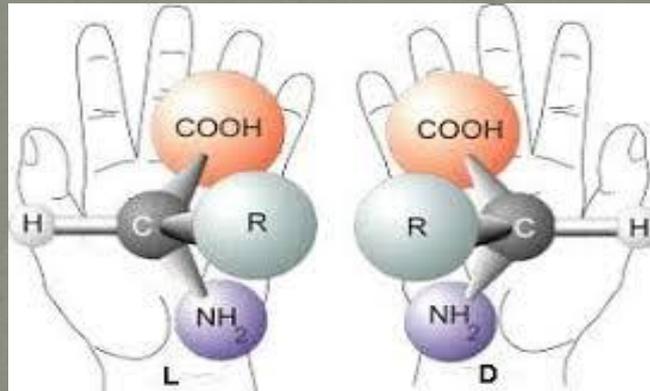
Agathe Liron, Carlos Georges, Mayeul Dubern, Gourriveau  
Victor, Anna Capounova, Victor Degrolard



Réalisé par Philippine Couant, Terminale STD2A

# La chiralité

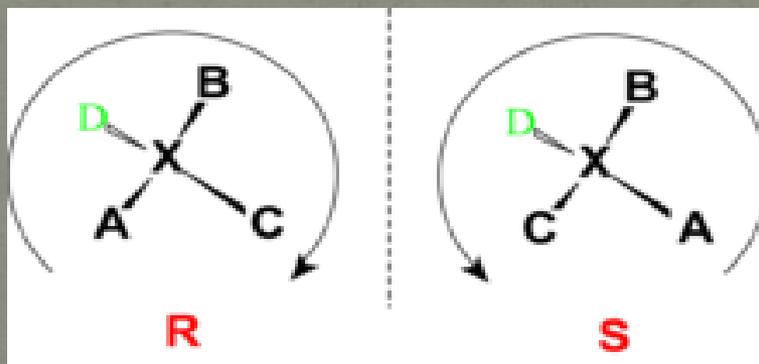
- *L'étymologie du mot « chiral », signifiant « main » fait référence au fait que la main droite et la main gauche, bien qu'images l'une de l'autre dans une symétrie par rapport à un plan, ne sont pas superposables.*



- Molécule chirale : 2 formes identiques mais non superposables comme les mains
- Une molécule chirale est une molécule non superposable à son image prise dans un miroir.

# La chiralité

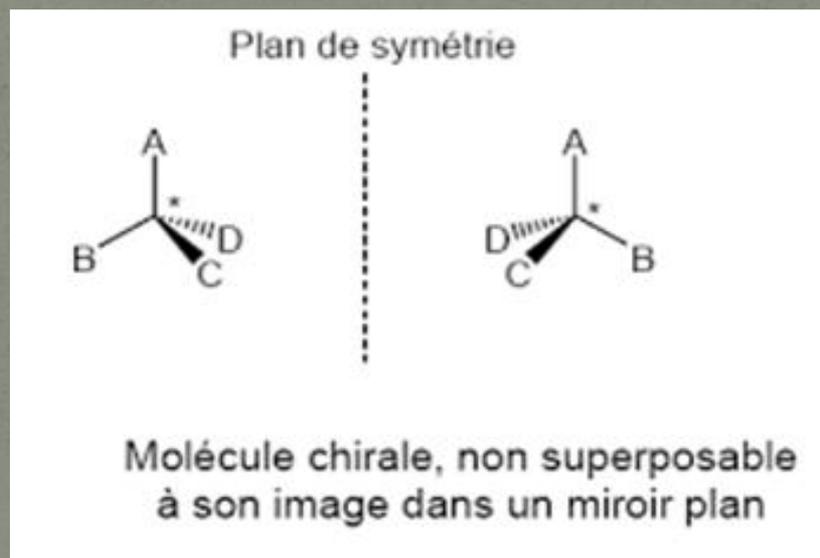
- Une molécule chirale possède **au moins** deux formes dites énantiomères qui se différencient par une configuration absolue opposée.
- La **configuration absolue (R ou S)** est une **convention** liée à l'arrangement spatial des atomes autour d'un atome central.



R pour Rectus (droit) et S pour Sinister (gauche)

# La chiralité

- Une molécule est **chirale** lorsqu'elle possède au moins un carbone asymétrique.
- **Carbone asymétrique** \*C quatre substituants différents



# Pasteur et la chiralité

- Pasteur Chimiste et Biologiste (découvreur du vaccin de la rage) 1822-1895
- Séparation Acide tartrique 1846



# Acide tartrique

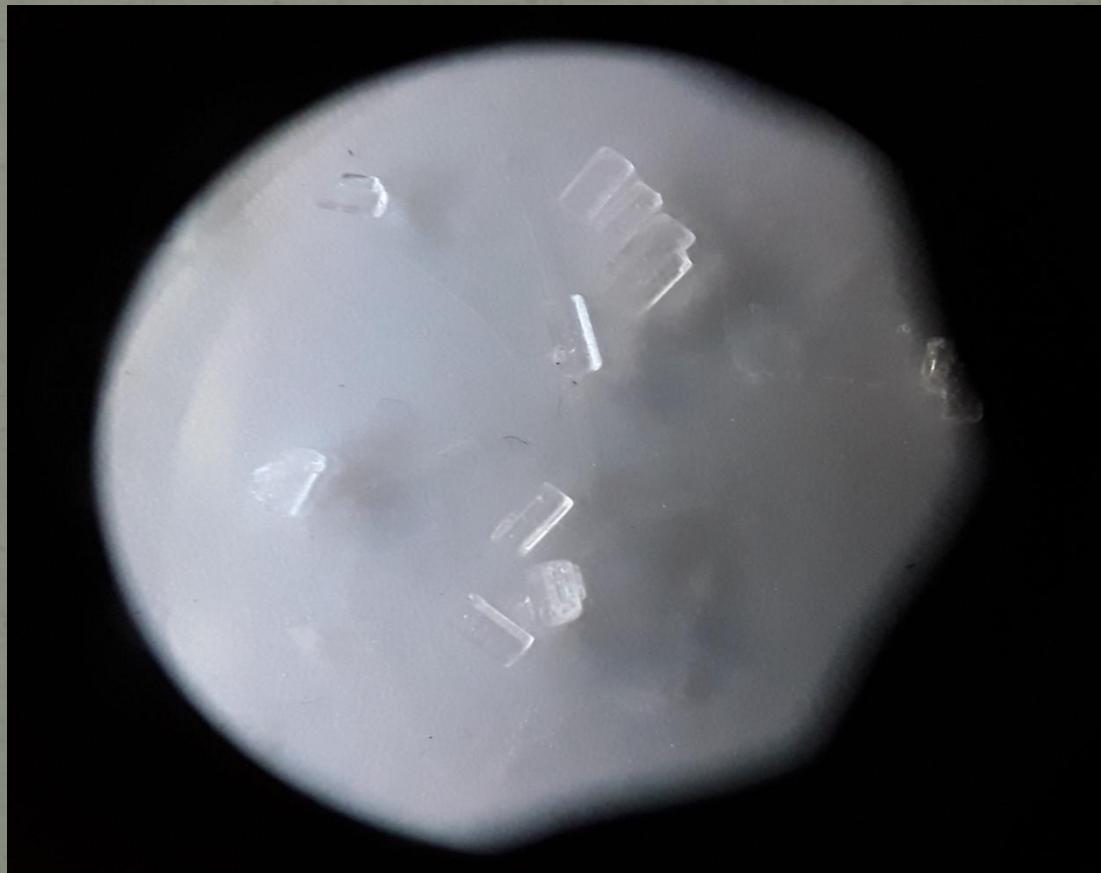
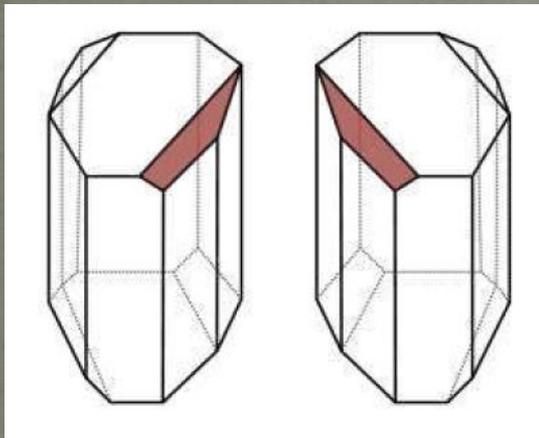
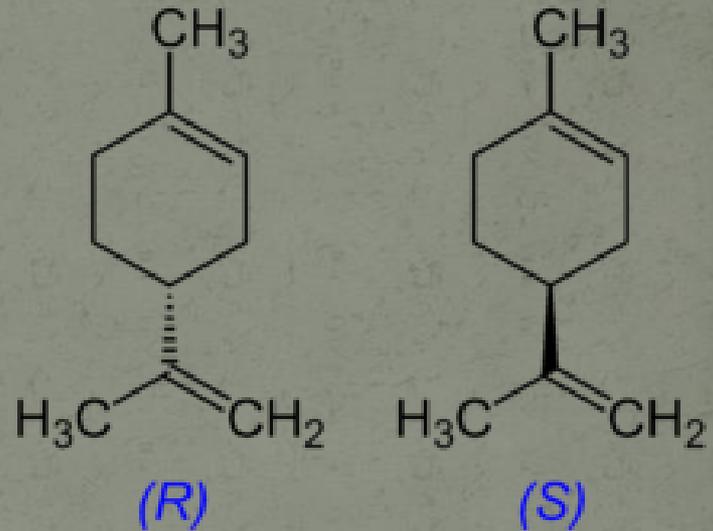


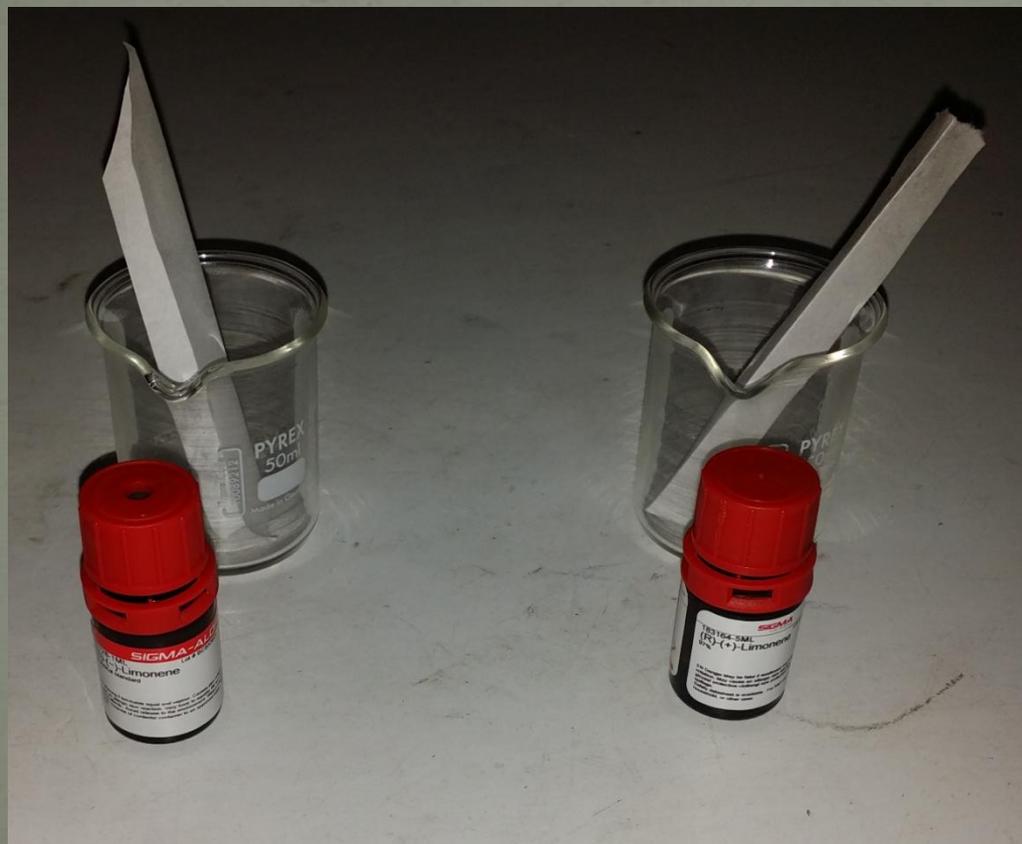
Photo prise avec une tablette

# Le limonène

- R limonène citron
- S Limonène orange



# Photos de collégiens sentant les deux huiles essentielles



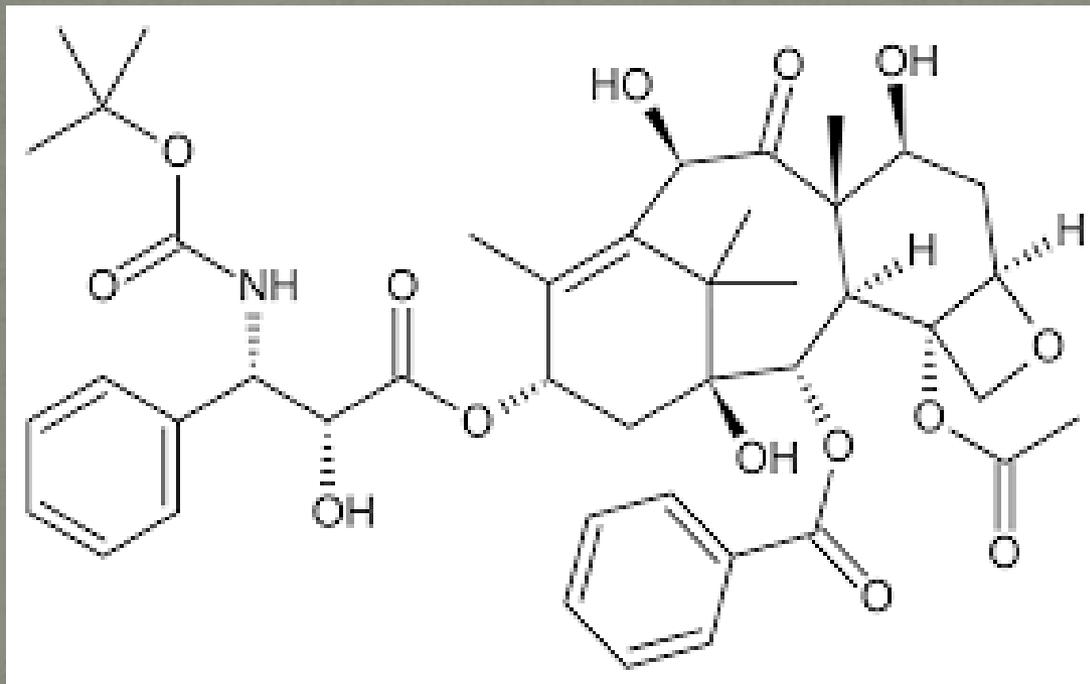
# Médicaments chiraux

- Médicament: molécule chimique
- Médicaments chiraux : molécule existe sous les deux formes d'énantiomères R et S
- **Racémique** : un *racémique* est un mélange en proportions égales des énantiomères (R et S)



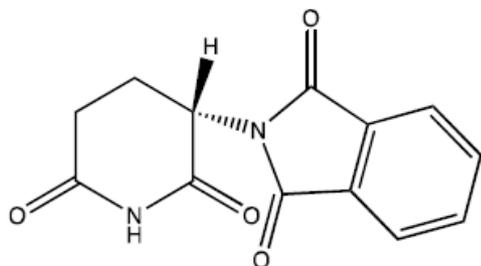
# Le Taxol : la chiralité « naturelle »

- Anti cancéreux extrait de l'écorce d'If
- 11 centres de chiralité (carbones asymétriques)



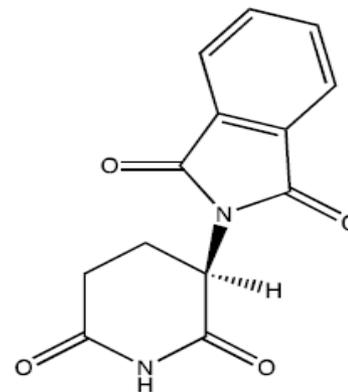
# Le Thalidomide

- Administré dans les années 1970 nausée des femmes enceintes
- Provoque des malformations (tératogène)



(S)-thalidomide

énantiomère actif



(R)-thalidomide

énantiomère tératogène

# Activité /Toxicité

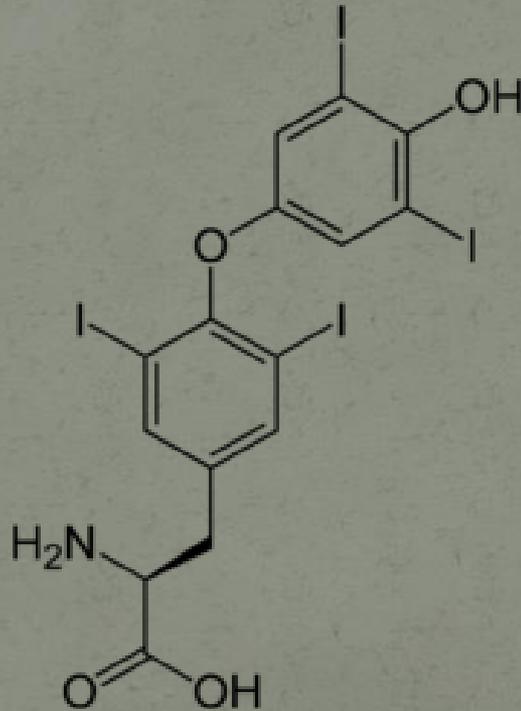
Importance de la chiralité d'une molécule

- un énantiomère qui présente l'activité recherchée,
- un énantiomère inactif, moins actif, ou toxique
- Utilisé actuellement dans le traitement de certains cancers



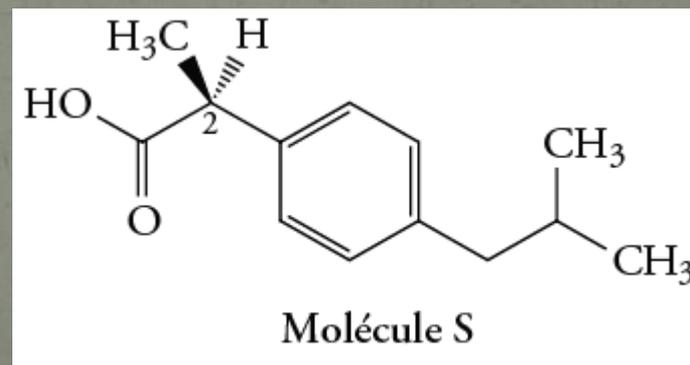
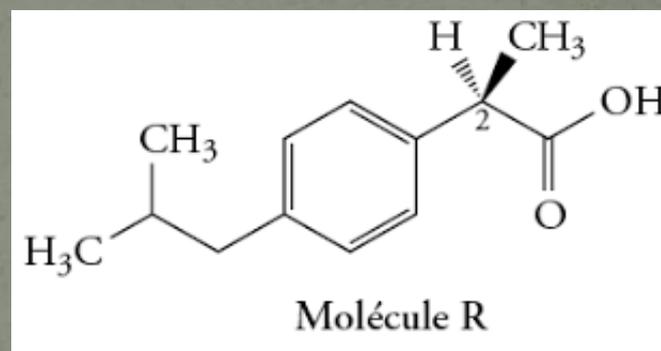
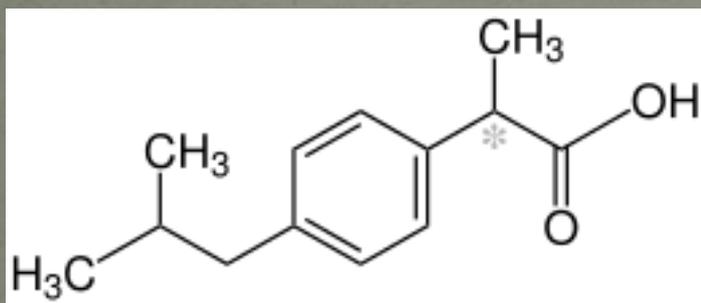
# Le Lévothyrox

- Traitement de l'hypothyroïdie



# L'Ibuprofène

- Anti-inflammatoire (antipyrétique et antalgique)



# Chimie de Synthèse Organique

- Il existe de nombreuses synthèses de l'Ibuprofène
- On obtient un isomère majoritaire
- Mais pas uniquement une seule forme
  
- Nous préconisons d'orienter notre projet vers l'analyse et séparation des isomères → **Chimie analytique**

# Chimie Analytique

# Séparation des isomères R et S

- Par chromatographie : utilisation de l'HPLC avec une colonne chirale - Travail en cours ...

# Les appareillages

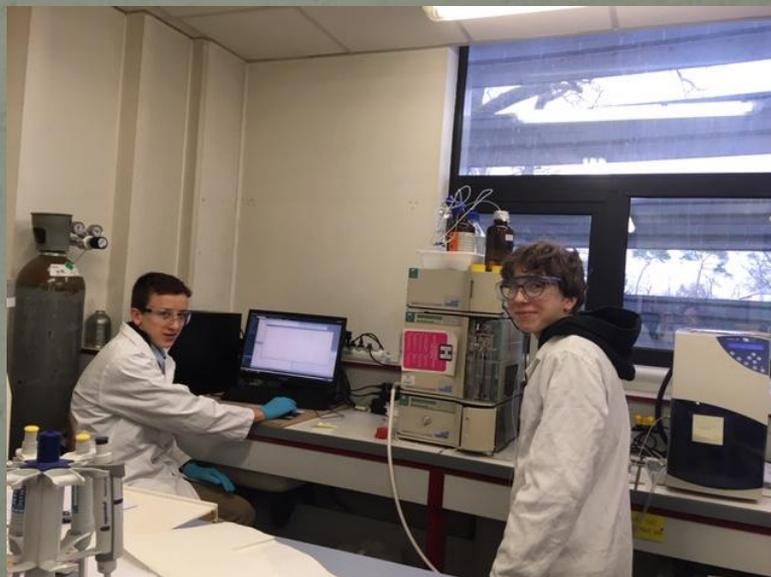


Colonne chirale

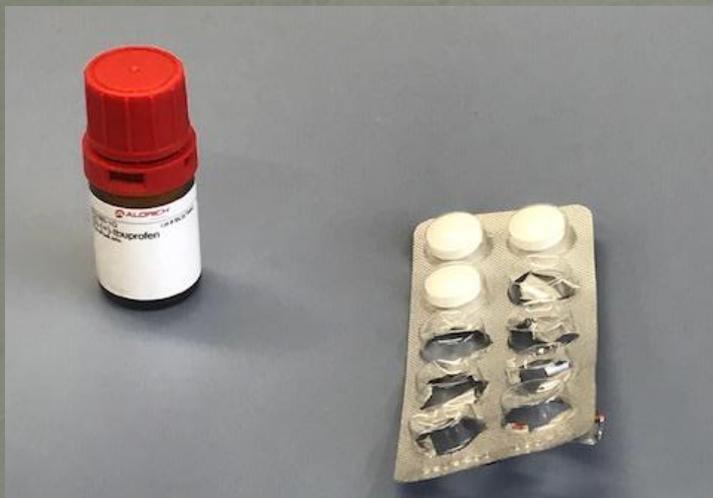
HPLC - Chirale

# Analyse Chromatographique

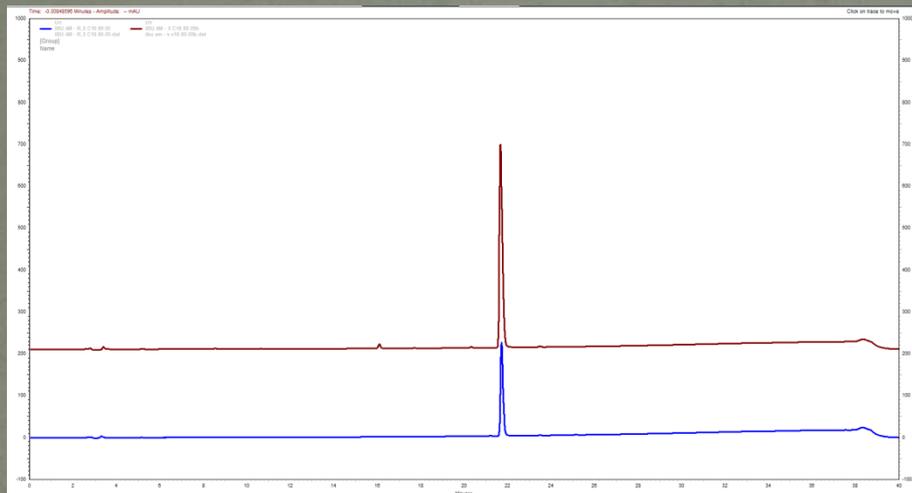
- L'analyse est effectuée à la faculté de Pharmacie de Tours



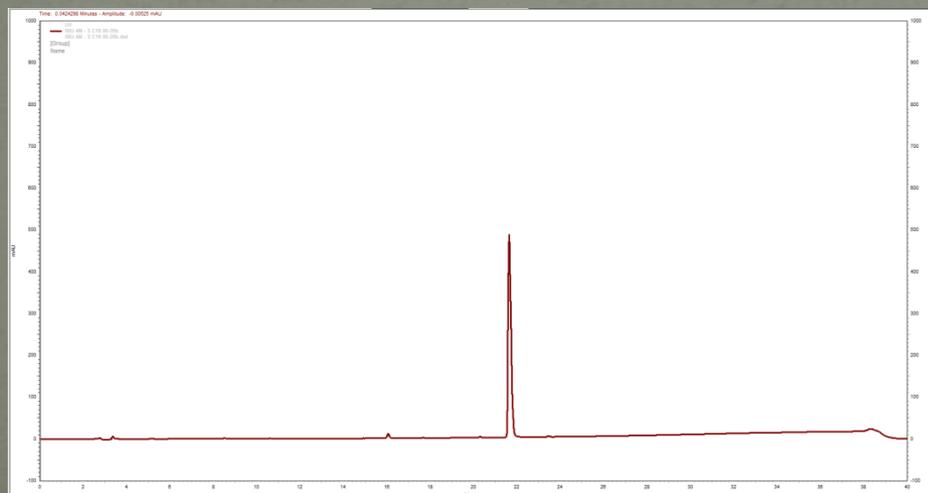
# Extraction au Méthanol



# Chromatogramme colonne chirale

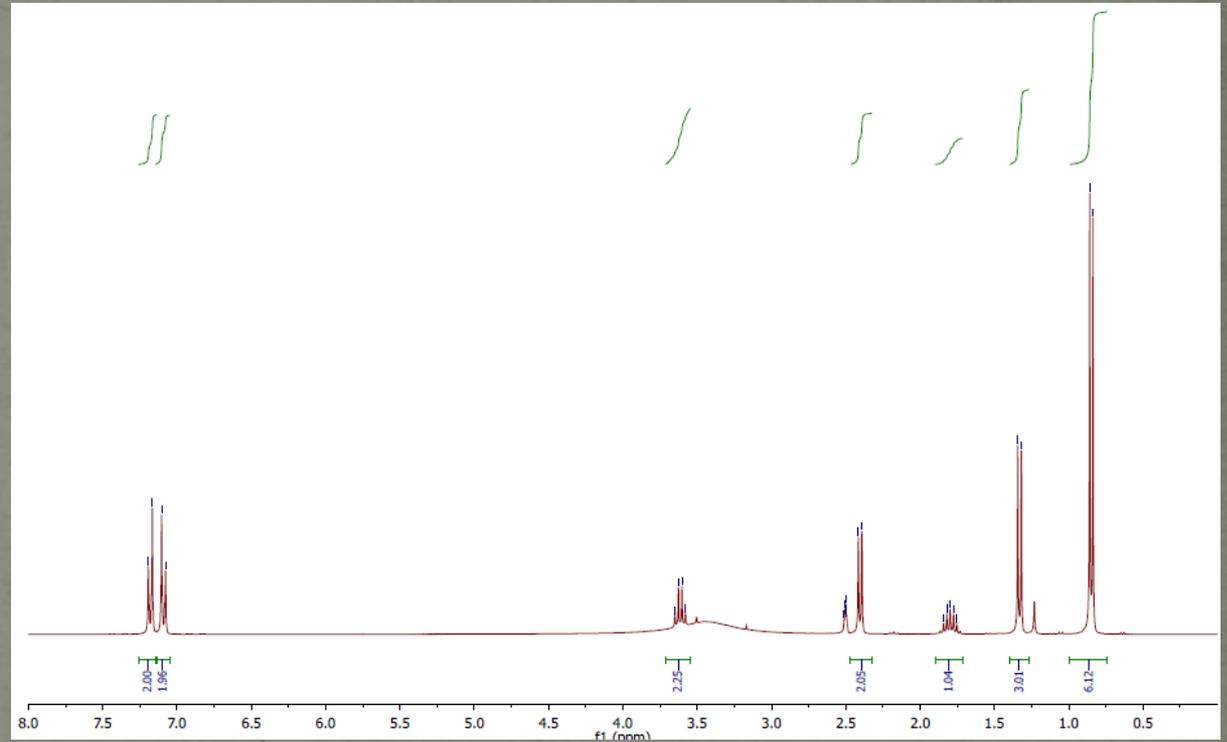


Ibuprofène (comprimé écrasé), - Mélange des deux isomères R et S  
On n'a pas obtenu la séparation des deux isomères



Enantiomère S commercial

# Appareil de RMN – Spectre de RMN H<sub>1</sub> Ibuprofène réalisé par Madame Croix Technique de routine des chercheurs



# Actions de Communication

# Présentation à notre journée porte ouverte 21 mars

- Poster
- Web radio 5 enregistrements à écouter
- Limonène – sentir
- Montage Tablette – Cristaux d'acide tartrique
- Vidéo – Photos de la visite à la Faculté de Pharmacie
- Articles de journaux
- Site internet de notre lycée

# Conclusion

- **Rôle de la chimie** outils développement et recherche
- **Chimie de Synthèse** : obtenir des molécules pures et actifs pour des analyses de toxicité

L'utilisation d'un seul énantiomère dans une formule de médicament permet de :

- Diminuer la dose
  - Déterminer dose-réponse ;
  - Personnaliser le traitement;
  - Minimiser la toxicité.
- **Chimie Analytique** pour séparer les molécules chirales

# Impressions

- Visites de laboratoire
- Faire des manipes (inexistants au collège)
  - chromatographie sur colonnes
  - photographie de cristaux
  - cristallisation
  - extractions
- Découvrir articles scientifiques (anglais et français)
- Sites et organismes scientifiques de confiance
- Prendre des contacts (Faculté de sciences, Faculté de Pharmacie)

# Remerciements

- Madame Anselmi, Maître de Conférence, Département de Chimie, Université François Rabelais, Tours
- Madame Viaud Massuard, Professeur de Chimie Organique, Faculté de Pharmacie Philippe Maupas, Tours
- Madame Cécile Croix, Ingénieur de Recherche, Faculté de Pharmacie Philippe Maupas, Tours
- Madame Rouet Meunier, Chimie-Centre Val de Loire

# Sitographie

- <https://www.youtube.com/watch?v=upwJ3ZCiKPQ&feature=youtu.be>
- <http://www.europe-direct-aveiro.aeva.eu/debatereuropa/> (chiralité et médicaments)
- [https://cordis.europa.eu/article/id/190749-the-fate-of-chiral-medicines\\_fr.html](https://cordis.europa.eu/article/id/190749-the-fate-of-chiral-medicines_fr.html)
- [https://sophia.stkate.edu/undergraduate\\_research\\_symposium/2014/natural\\_sciences/27](https://sophia.stkate.edu/undergraduate_research_symposium/2014/natural_sciences/27) (synthèse de l'Ibuprofène)
- Brazilian Journal of Chemical Engineering, Vol. 23, No. 03, pp. 291 - 300, July - September, 2006 (HPLC)
- Journal of Chromatographic Science, Vol. 47, October 2009
- [http://eduscol.education.fr/ressources\\_physique-chimie\\_TS](http://eduscol.education.fr/ressources_physique-chimie_TS)
- Wikipédia
- Thierry Ruchon : Résolution du tartrate de soude et d'ammonium par cristallisation