

IUT Robert Schuman, Université de Strasbourg  
72, Route du Rhin 67400, Illkirch-Graffenstaden  
<http://chemphys.u-strasbg.fr/mpb/teach/originevie.html>

Projet tutoré:  
Résumé de l'article:

# Propriétés chirales des acides carboxyliques diamminés

*Jan Hendrik Bredehöft, Katharina Breme, Uwe J. Meierhenrich,  
Soren V. Hoffmann et Wolfram H.-P. Thiemann  
Chirality 19:570-573 (2007)*

**Guillaume Bentzinger**  
DUT, Chimie, 1ère année  
2008-2009

*dirigé et complété par* **Marie-Paule Bassez**  
Professeur

# 1) Introduction

- Les acides carboxyliques diamminés peuvent avoir joué le rôle d'un monomère de l'ANP (Acide Nucléique Peptidique, précurseur éventuel de l'acide nucléique ADN). <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/70/Pna.PNG>
  - Certains sont formés naturellement sous la forme de deux énantiomères.
  - Certains (a,b,c de fig.2) ont été détectés dans la météorite de Murchison (sans excès énantiomérique) et dans des expériences de laboratoire simulant les solides interstellaires et circumstellaires ==> une origine extraterrestre peut-être proposée. <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5e/Murchison-meteorite-ANL.jpg>
  - Selon leur configuration stérique, les acides diamminés n'absorbent pas de la même façon la lumière polarisée. Ce qui induit une destruction d'un énantiomère.
  - Cette absorption est étudiée à l'aide du dichroïsme circulaire
- 
-

# *Le spectre de dichroïsme circulaire*

- Quelques pierres précieuses montrent des couleurs différentes selon l'angle d'observation. Elles sont dichroïques; l'effet est appelé le dichroïsme.
  - La dispersion de rotation optique (optical rotation dispersion ORD) décrit la rotation spécifique  $[\alpha]_{\lambda}$  d'une substance optiquement active en fonction de la longueur d'onde d'une lumière polarisée linéairement.
  - La spectroscopie de dichroïsme circulaire (CD ou CD) mesure la différence d'absorption de la lumière circulairement polarisée par des énantiomères.
- 
-

- Effet du dichroïsme circulaire sur deux rayons lumineux polarisés circulairement à gauche et à droite : l'absorption est différente.

- Donc une lumière polarisée circulairement à droite (RCPL) n'est pas absorbée, par les molécules chirales, de la même manière qu'une lumière polarisée circulairement à gauche (LCPL).

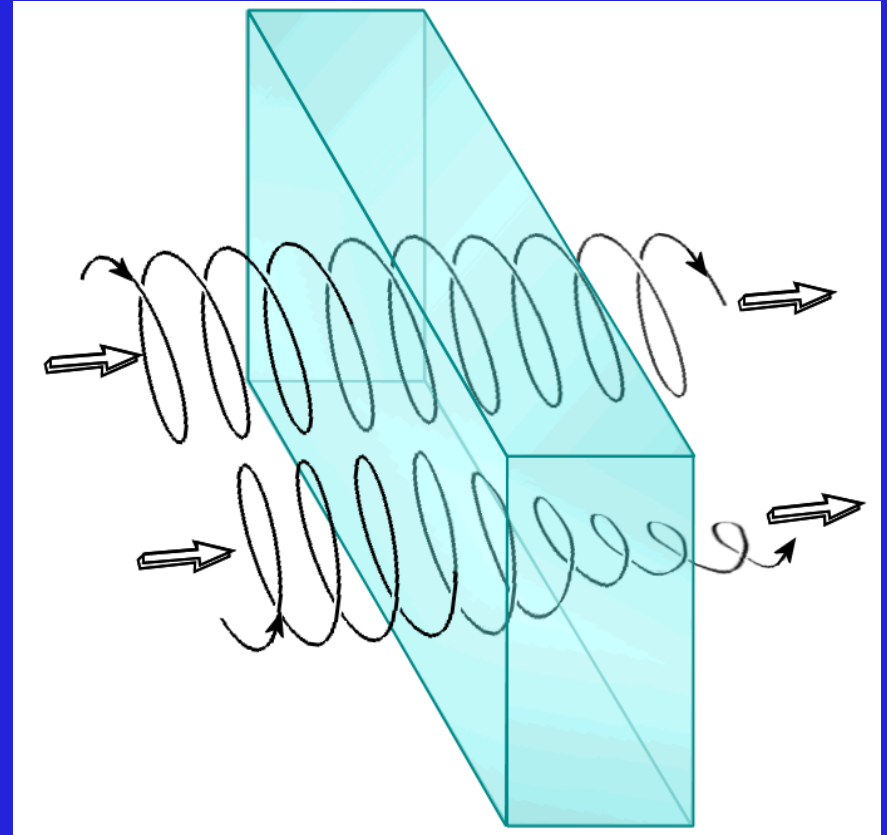


fig.1 lumière circulairement polarisée

# II) Matériels et Méthodes

Les spectres de dichroïsme circulaire sont réalisés:

- Dans l'UV-Vis (entre 180 et 320 nm)
- Avec le rayonnement synchrotron de la ligne ASTRID de l'université Aarhus au Danemark. <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1a/Aust.-Synchrotron-Interior-Panorama,-14.06.2007.jpg>

Les mesures effectuées avec le rayonnement synchrotron présentent des avantages par rapport aux spectromètres classiques. Le plus grand est:

l'importante émission de photons sur tout le spectre UV-Vis et notamment en dessous de 200 nm, où le flux est fortement diminué avec les lampes à xénon des spectromètres classiques.

---

---

# III) Résultats et Discussion

## III) a. Étude de spectres DC d'acides carboxyliques diamminés

Des spectres DC d'acides diamminés de longueur de chaîne carbonée différentes sont réalisés de la même façon :

- Observations : large pic vers 200 nm (6.20 eV)
- Interprétation : Cette ressemblance suggère que la longueur de la chaîne n'a pas d'influence sur l'absorption de la lumière, et donc sur le spectre de dichroïsme circulaire. Cela est dû au fait que la chaîne ne possède aucun centre d'asymétrie.

fig. 2. Spectres de dichroïsme circulaire:

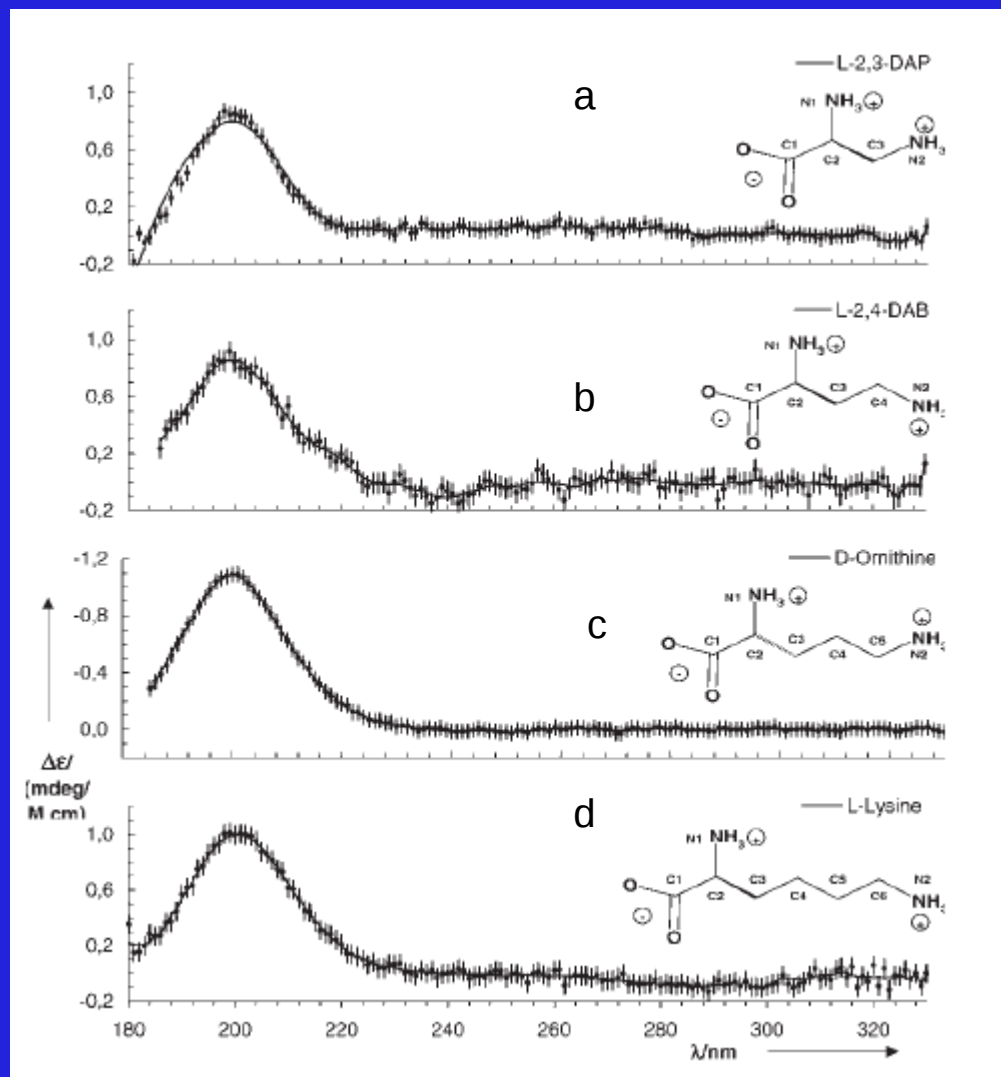
L-2,3-diamino propanoic acid (L-2,3-DAP)

L-2,4-diamino butanoic acid (L-2,4-DAB)

D-2,5-diamino pentanoic acid (D-ornithine)

L-2,6-diamino hexanoic acid (L-lysine)

$\Delta\varepsilon = \varepsilon_{\text{LCPL}} - \varepsilon_{\text{RCPL}}$  = différence entre les coefficients d'extinction molaires.



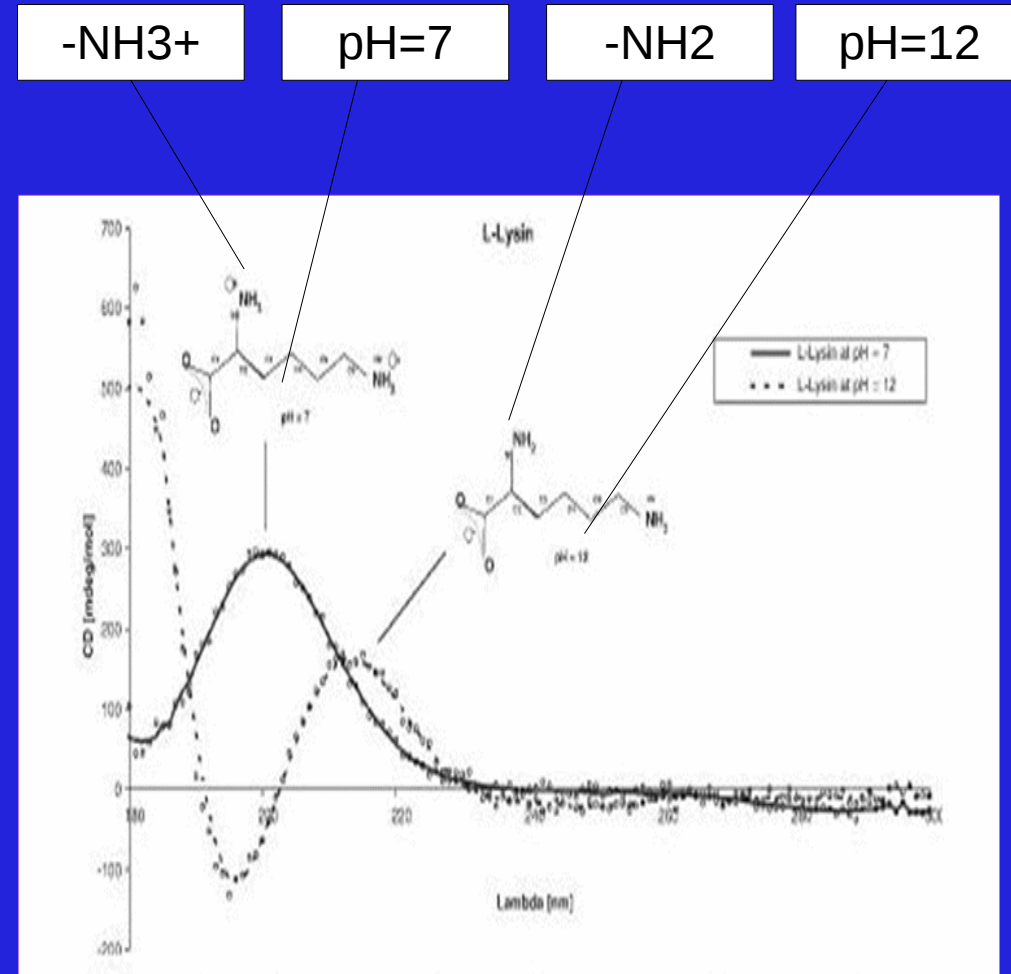
Des signaux (DC) >0 indiquent une absorption + forte de la lumière circulairement polarisée à gauche.

### III) b. Étude du spectre de la L-Lysine

[http://www.bmrw.wisc.edu/metabolomics/standards/L\\_lysine/lit/3349.png](http://www.bmrw.wisc.edu/metabolomics/standards/L_lysine/lit/3349.png)

fig. 3 Mesures effectuées

- à pH=7 et
- à pH=12





## *IV) Conclusion*

La transition électronique à l'origine du spectre de dichroïsme circulaire est la même dans toute les molécules.

Elle est dûe à une transition entre la densité électronique non-liante de l'oxygène vers des orbitales moléculaires anti-liantes autour de l'azote affaiblissant ainsi les liaisons N-H et C-N.

Cette transition ne dépend pas de la chaîne des molécules.

---

---