

## SMO1 - Activité 3 – chiralité

Situation problème : Expliquer pourquoi les couples de molécules présentés ci-dessous n'ont pas la même activité biologique alors qu'elles semblent similaires.

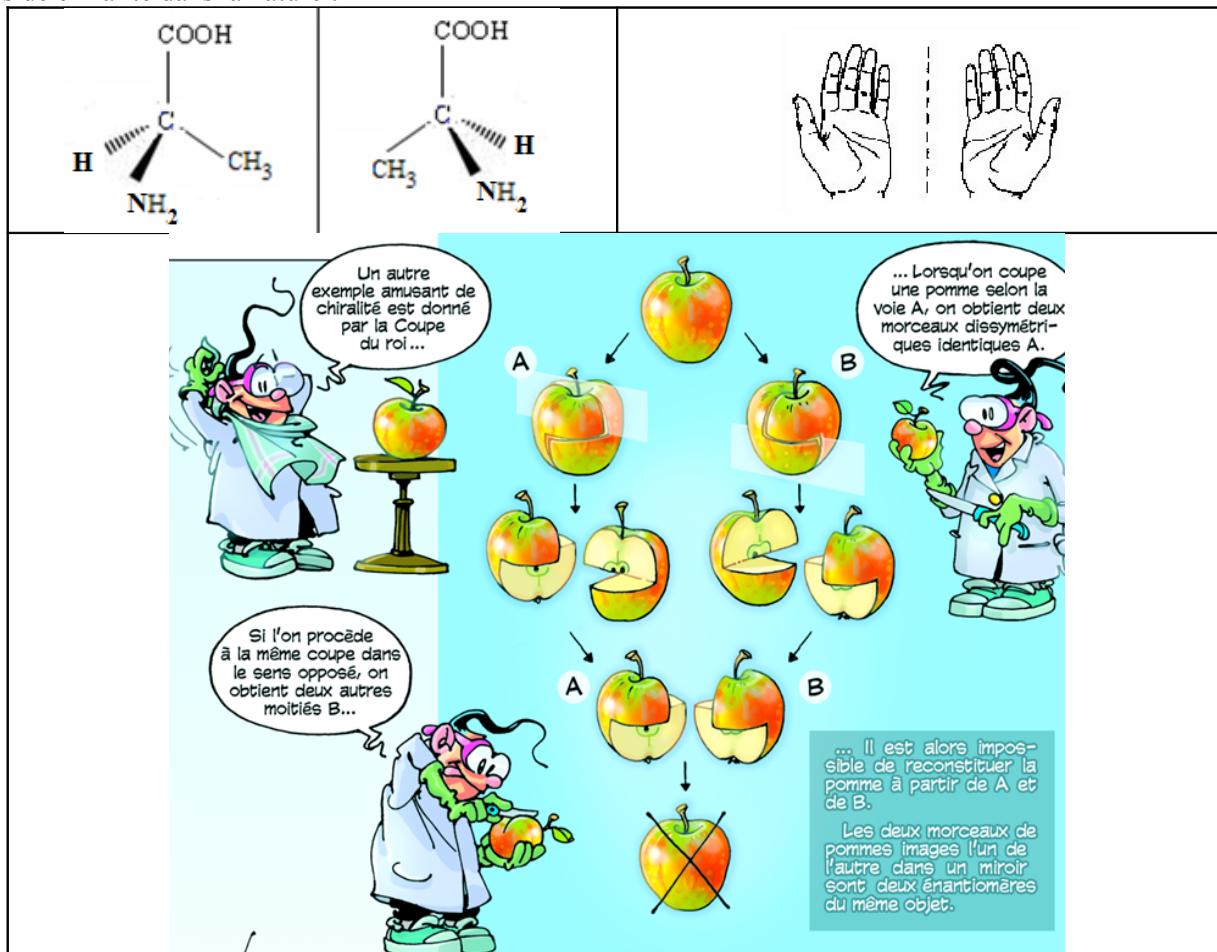
Nom	Récepteurs de l'olfaction :		Domaine thérapeutique	
	(R)-Limonène	(S)-Limonène	(R)-Ibuprofène	(S)-Ibuprofène
Représentation spatiale				
	orange	citron	Antalgique et antirhumatismale	Aucun effet thérapeutique

### Document 1 : Chiralité

Lalanine correspond à l'une des catégories de stéréoisomère appelée stéréoisomère de configuration. Ce type de stéréoisomérie est basée sur la notion de **chiralité** :

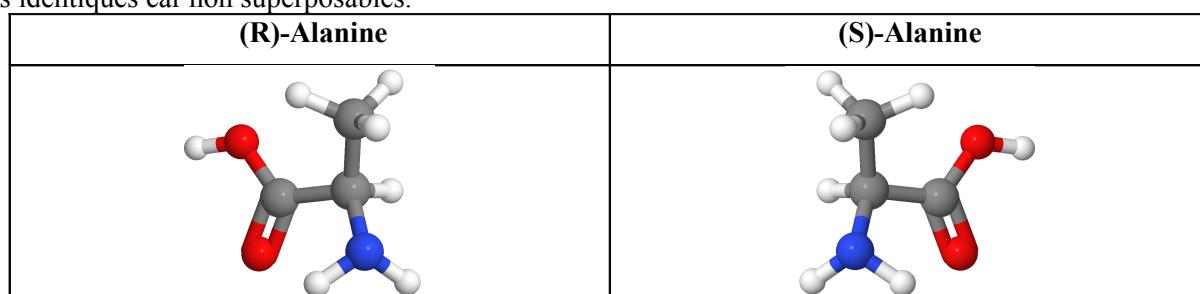
C'est la propriété d'une molécule d'avoir une image dans un miroir qui ne lui est pas superposable. Deux molécules chirales sont alors appelées des énantiomères.

Exemples de chiralité dans la nature :

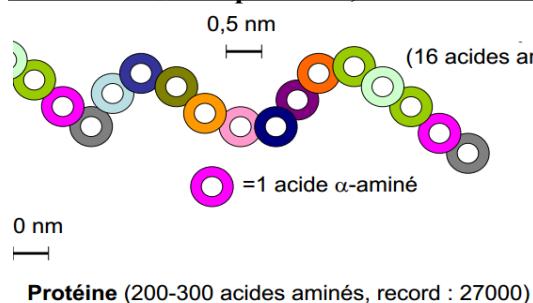


## Document 2 : Etude d'un acide $\alpha$ -aminé, l'Alanine

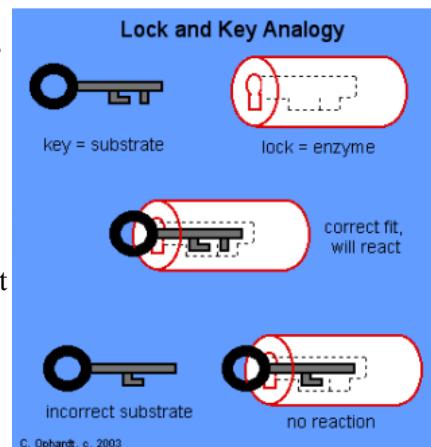
La molécule d'Alanine est un acide  $\alpha$ -aminé appartenant à une classe particulière d'isomère appelé **stéréoisomère** (ou isomère spatial). Il existe en effet deux stéréoisomères de cette molécule appelés (R)-Alanine et (S)-Alanine qui ont même formule brute, même formule développée mais un arrangement des atomes dans l'espace différent : elles ne sont pas identiques car non superposables.



## Document 3 : Les protéines, constituants des récepteurs biologiques



Les acides  $\alpha$ -aminés sont appelés quelquefois « briques » des protéines puisqu'avec les 20 acides  $\alpha$ -aminés, on fabrique toutes les protéines. Celles-ci permettent la construction des tissus, la communication entre organes (hormones) ou accélèrent les transformations chimiques au sein des cellules (enzymes).



Les protéines composent donc les récepteurs biologiques qui assurent ainsi les différentes fonctions cellulaires dans notre corps.

Ceci est rendu possible grâce à une complémentarité géométrique entre les différents « acteurs biologiques » : enzyme/substrat, antigène/anticorps, hormone/récepteur ... C'est le concept clé-serrure élaboré par Emil Fisher, prix Nobel de chimie en 1902.

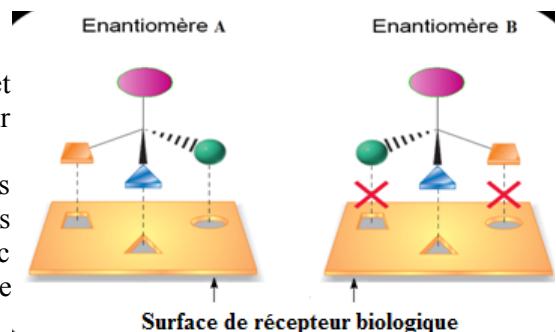
(Source : <http://www.unice.fr/lcmaba/antoniotti/cours%20biocatalyse.pdf> (université Nice))

## Document 4 : Reconnaissance chirale

La chiralité est une propriété inhérente à tous les systèmes biologiques et peut expliquer les différents phénomènes observés au niveau de leur activité.

En effet, étant donné que les acides aminés, briques élémentaires des protéines qui constituent les récepteurs biologiques, sont des molécules chirales, seules des molécules ayant une géométrie particulière et donc chirales peuvent interagir avec ces récepteurs : on parle alors de reconnaissance chirale (voir schéma ci-dessous)

(Source : [http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/55/17/87/PDF/ THESE\\_MUSTAPHA\\_ZAHER.pdf](http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/55/17/87/PDF/ THESE_MUSTAPHA_ZAHER.pdf))



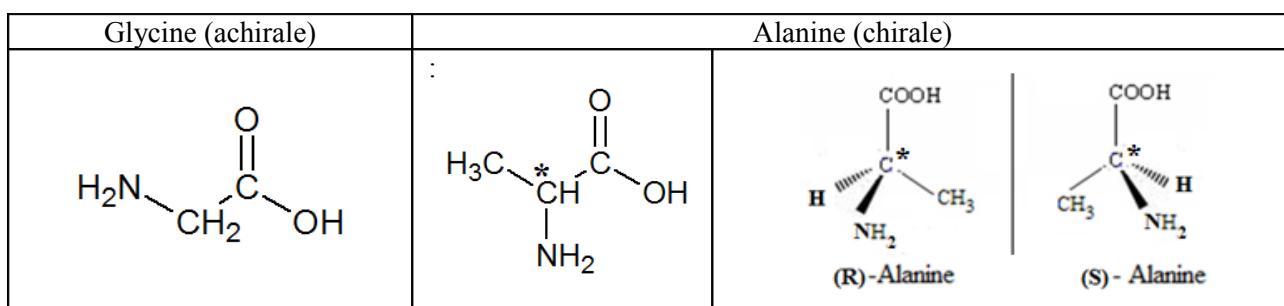
## Document 5 : Carbone asymétrique

Il n'est pas toujours facile de dire si une molécule est chirale ou non.

Un moyen efficace de déterminer la chiralité d'une molécule est de déterminer la présence d'un **carbone asymétrique** dans la molécule.

C'est un carbone lié à quatre atomes ou groupement d'atomes différents. Il est signalé par un astérisque.

Une molécule qui possède un et un seul atome de **carbone asymétrique** est toujours chirale.



## Questions

1) Repérer les carbone asymétriques parmi les molécules ci-dessous :

Asparagine	Acide lactique	Ethambutol	Thalidomide
Sucrée ou insipide	Une seule forme présente dans le sang et dans les muscles	Antituberculeux ou rend aveugle	Toxique ou non pour l'embryon

2) Dans les cellules vides, retrouver les énantiomères des molécules ci-dessous.

Butan-2-ol		Darvon (analgésique)	Novrad (antitussif)

3) Répondre de façon argumentée à la situation à problème (10 lignes)

