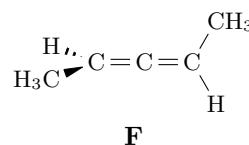
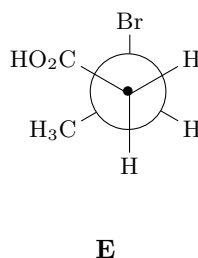
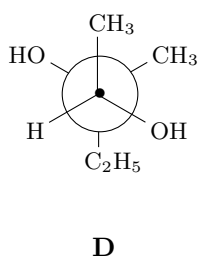
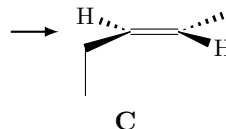
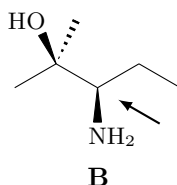
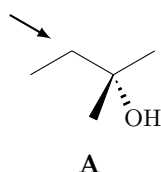


Exercices

Application directe du cours

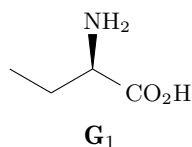
Exercice 1 : molécules chirales

Parmi les molécules suivantes, quelles sont celles qui sont chirales ? Essayer de donner une réponse sans faire de schéma lorsque c'est possible.

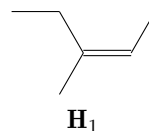
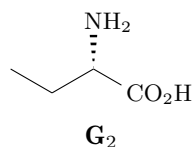


Exercice 2 : stéréoisomérisation de configuration

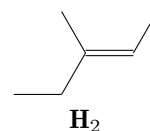
Les couples de stéréoisomères de configuration (X_1, X_2) représentés ci-dessous sont-ils des couples d'énantiomères ou de diastéréoisomères ? Justifier votre réponse.



et

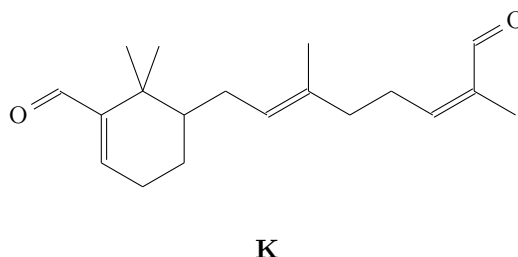
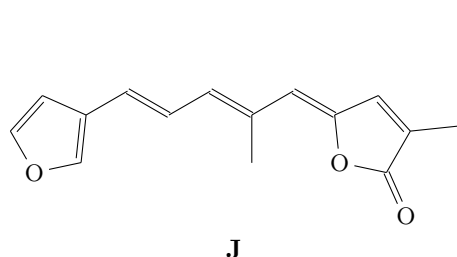


et



Exercice 3 : descripteurs stéréochimiques *Z* et *E*

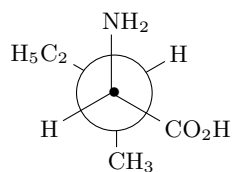
Déterminer le descripteur stéréochimique pour chaque double liaison C = C dans les molécules ci-dessous. On ne s'intéressera pas aux doubles liaisons des cycles dans les composés **R** et **S**.



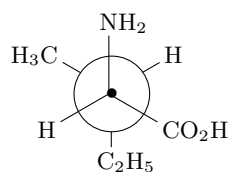
Exercice 4 : stéréochimie de l'isoleucine et de l'alloisoleucine

L'isoleucine est un acide aminé essentiel, contrairement à l'alloisoleucine qui est un acide aminé n'intervenant pas dans les processus métaboliques.

Déterminer, dans cet ordre ou non, la configuration du ou des atome(s) de carbone asymétrique(s) de ces molécules, et la relation stéréochimique entre elles.



isoleucine

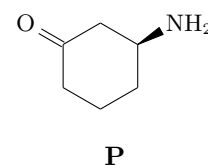
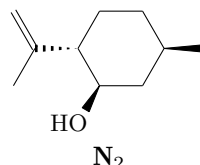
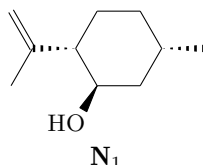
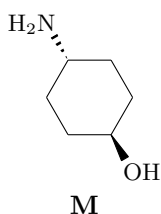
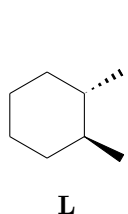


alloisoleucine

Exercice 5 : stéréochimie de configuration des cyclohexanes

Pour les molécules dérivées du cyclohexane, le cycle à 6 atomes n'est pas plan ; cependant, on peut raisonner sans erreur en faisant *comme si* le cycle était plan.

1. Les molécules **L** et **M** sont-elles chirales ? Justifier votre réponse.
2. Déterminer la relation de stéréoisométrie entre les molécules **N₁** et **N₂**. Sont-elles chirales ?
3. Déterminer les descripteurs stéréochimiques (*R*) ou (*S*) des atomes de carbone asymétriques de la molécule **P** suivante.



Entrainement

Exercice 6 : isomérisie de constitution

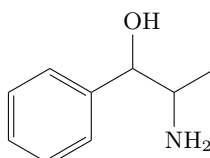
Dessiner les représentations topologiques de tous les isomères de constitution de formule moléculaire C₄H₉Br.

Exercice 7 : conformations du 2,3-diméthylbutane

1. Écrire la formule topologique du 2,3-diméthylbutane. Représenter cette molécule en perspective suivant la liaison C₂ – C₃. En déduire la projection de Newman du 2,3-diméthylbutane suivant la même liaison.
2. Représenter toutes les conformations décalées de la molécule en projection de Newman. Représenter toutes les conformations éclipsées de la molécule en projection de Newman.
3. Quels sont les conformères du 2,3-diméthylbutane ? Quel est celui d'énergie minimale ? Quelle est la conformation d'énergie maximale ?

Exercice 8 : stéréoisomères de la phénylpropanolamine

La phénylpropanolamine, dont la structure est représentée ci-dessous, est un principe actif qui a longtemps été utilisée comme décongestionnant nasal. Il a été remplacé à cause de la somnolence que provoque son utilisation.



1. Combien existe-t-il de stéréoisomères de configuration de la phénylpropanolamine ?

2. Les représenter en précisant les configurations absolues des atomes de carbone asymétriques. Indiquer les relations stéréochimiques entre les stéréoisomères.

Exercice 9 : stéréochimie des acides aminés soufrés

La cystéine et la méthionine sont les deux acides aminés naturels possédant un atome de soufre. Ils correspondent aux groupes latéraux $R = \text{CH}_2\text{SH}$ et $R = \text{CH}_2\text{CH}_2\text{SCH}_3$ respectivement.

Représenter ces deux acides aminés, sachant que le descripteur stéréochimique du carbone asymétrique est (*R*) dans la cystéine et (*S*) dans la méthionine.

Exercice 10 : stéréoisomères du sulcatol (extrait de Banque Agro 2003)

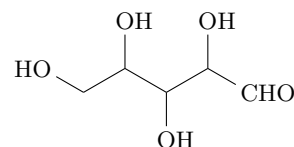
Le sulcatol est le 6-méthylhept-5-èn-2-ol. C'est une phéromone d'agrégation de *Gnathoricus retusus*, un insecte nuisible des bois du nord-ouest de l'Amérique.

1. Rappeler la définition d'une molécule chirale.
2. Représenter le (*S*)-sulcatol.
3. Combien de stéréoisomères de configuration le sulcatol possède-t-il ? Quel est leur lien stéréochimique ?

Exercice 11 : l'arabinose

On donne ci-contre la représentation plane de l'arabinose.

1. Préciser à quelle famille d'aldoses il appartient.
2. Faire une représentation spatiale du D-arabinose, sachant que ses descripteurs stéréochimiques sont (*2S, 3R, 4R*).
3. Combien de stéréoisomères de configuration l'arabinose compte-t-il ?



À de rares exceptions près, les oses présents dans la nature appartiennent à la série D, ce qui correspond au fait que le descripteur stéréochimique de leur carbone asymétrique de plus haut numéro est (*R*).

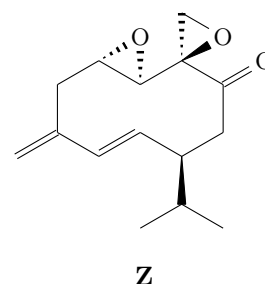
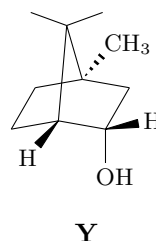
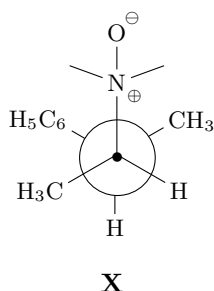
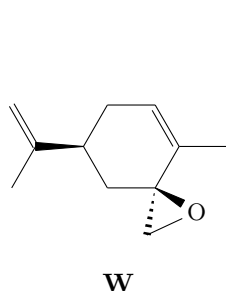
4. Dessiner tous les autres aldoses de la même série ayant le même nombre d'atomes de carbone que l'arabinose.

Exercice 12 : nombre de stéréoisomères

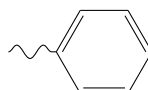
1. On considère une molécule possédant n atomes de carbone asymétriques. Déterminer le nombre maximal de stéréoisomères de la molécule, ainsi que le nombre maximal de couples d'énantiomères. Pourquoi ces nombres peuvent-ils être inférieurs ?
2. Soit une molécule comportant 2 atomes de carbone asymétriques et 1 double liaison $\text{C} = \text{C}$. Dénombrer les stéréoisomères en distinguant les différentes situations possibles.

Exercice 13 : analyse stéréochimique de quelques composés naturels

Déterminer la configuration des atomes de carbone asymétriques dans les molécules ci-dessous.



Le groupe C_6H_5 est le groupe phényle :



Travaux dirigés

Exercice 1 : isomérisie des hydrocarbures

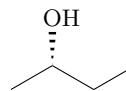
1. Un hydrocarbure de formule moléculaire C_3H_6 est-il obligatoirement le propène ? Si oui, justifier ; si non, quel(s) autre(s) composé(s) correspondent-ils à cette formule brute ?
2. Représenter tous les isomères de constitution de formule brute C_5H_{10} .
3. Pour chacun des couples de composés ci-dessous, préciser s'il y a une relation d'isomérisie, et si oui laquelle ? Nommer chacune des molécules.



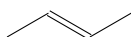
A₁



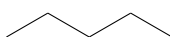
B₁



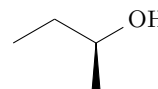
C₁



A₂



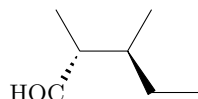
B₂



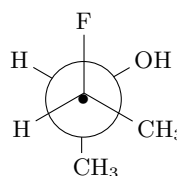
C₂

Exercice 2 : représentations spatiales de molécules

Représenter la molécule **A** en projection de Newman selon la liaison la plus intéressante. Représenter la molécule **B** en convention de Cram, en positionnant la chaîne carbonée la plus longue dans le plan.



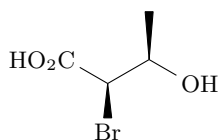
A



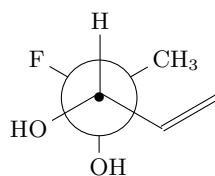
B

Exercice 3 : nomenclature

Donner le nom, en nomenclature systématique, des deux composés suivants. Le fluor F et le brome Br sont des substituants désignés par les termes fluoro- et bromo-. On ne se préoccupera pas de stéréochimie.



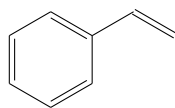
C



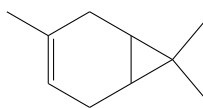
D

Exercice 4 : atomes de carbone asymétriques

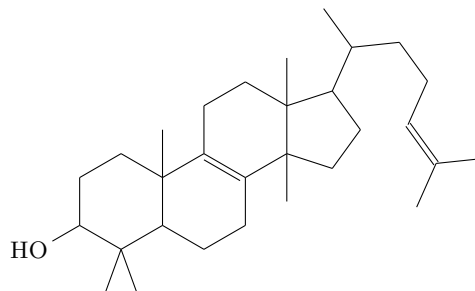
Dans les molécules ci-dessous, identifier les atomes de carbone asymétriques s'il y en a. En déduire le nombre de stéréoisomères de configuration de chacune des molécules.



styrène



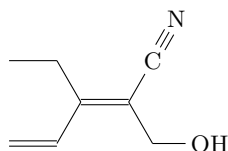
car-3-ène



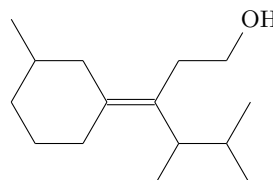
lanostérol

Exercice 5 : configuration de doubles liaisons

Déterminer les descripteurs stéréochimiques de la double liaison dans chacun des deux composés suivants.



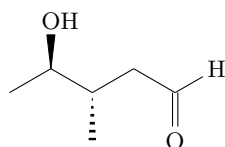
E



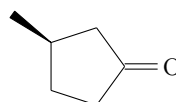
F

Exercice 6 : configuration d'atomes de carbone asymétriques

Déterminer les descripteurs stéréochimiques des atomes de carbone asymétriques dans chacun des deux composés suivants.



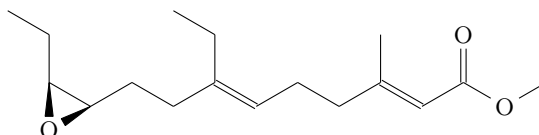
G



H

Exercice 7 : stéréochimie d'une phéromone

1. Identifier les atomes de carbone asymétriques dans l'hormone juvénile du ver à soie. Préciser la configuration absolue de chacun d'entre eux, ainsi que celle des doubles liaisons.



2. Combien la molécule compte-t-elle de stéréoisomères de configuration ?

Exercice 8 : relations de stéréoisomérie

Indiquer de la façon la plus complète possible les relations de stéréoisomérie existant entre les deux molécules des chacun des couples suivants. Par exemple, **X₁** et **X₂** sont des diastéréoisomères, ou des énantiomères, ou des conformations d'une même molécule, ou la même molécule, etc.

