

LICENCE VILLEBON-CHARPAK

TRAVAUX DIRIGES : CHIMIE - L1



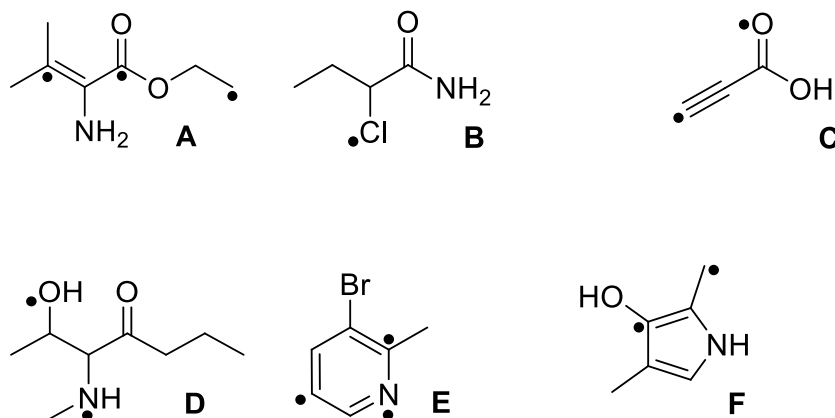
T. Boddaert, A. Özgümüş, Y. Bourdreux, J. Roques

TD 1

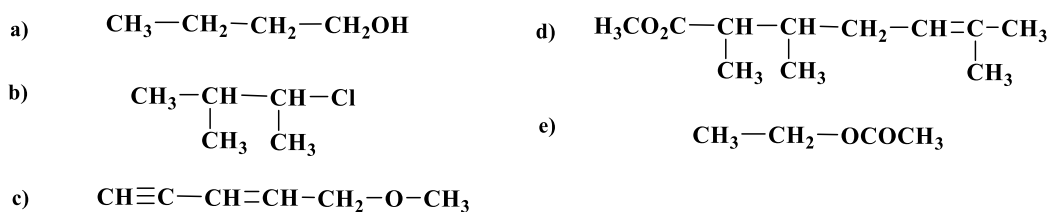
Structure de la matière, fonctions chimiques et isomérie

Partie 1 : Structure de la matière

1. Pour l'ensemble des molécules suivantes, déterminer :
- la formule brute
 - le nombre d'insaturations
 - la structure de Lewis
 - les fonctions chimiques présentes
 - le modèle VSEPR des atomes marqués d'un point
 - l'hybridation des atomes de Carbone marqués d'un point



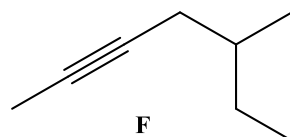
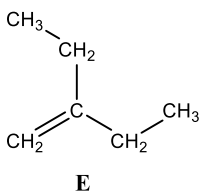
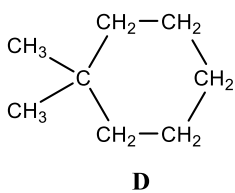
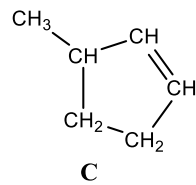
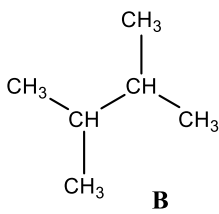
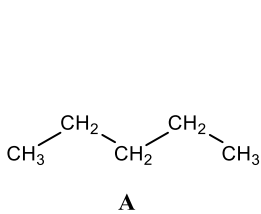
2. Ecrire les représentations schématiques simplifiées (topologiques) pour chacun des composés suivants.



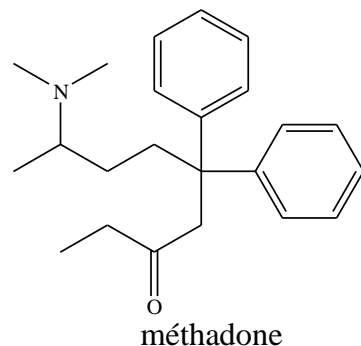
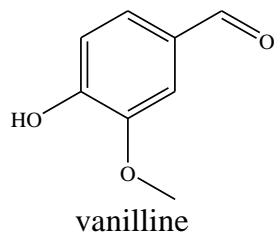
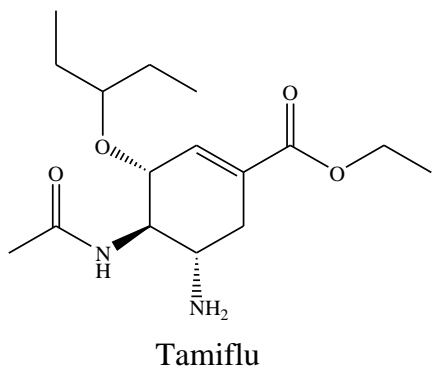
3. Dessiner les molécules b) et c) de l'exercice précédent en représentation de Cram.

Partie 2 : Nomenclature et fonctions chimiques

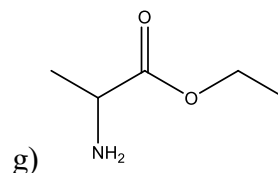
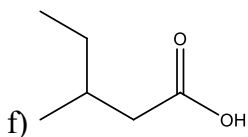
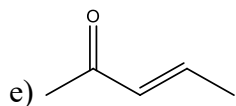
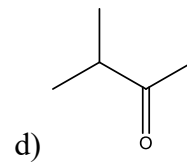
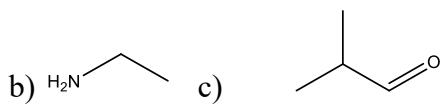
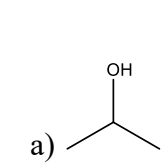
4. Nommer les composés suivants :



5. Pour chacun des composés suivants, donner la formule brute, préciser le nombre d'insaturations et préciser les fonctions chimiques présentes :



6. Nommer les composés suivants :



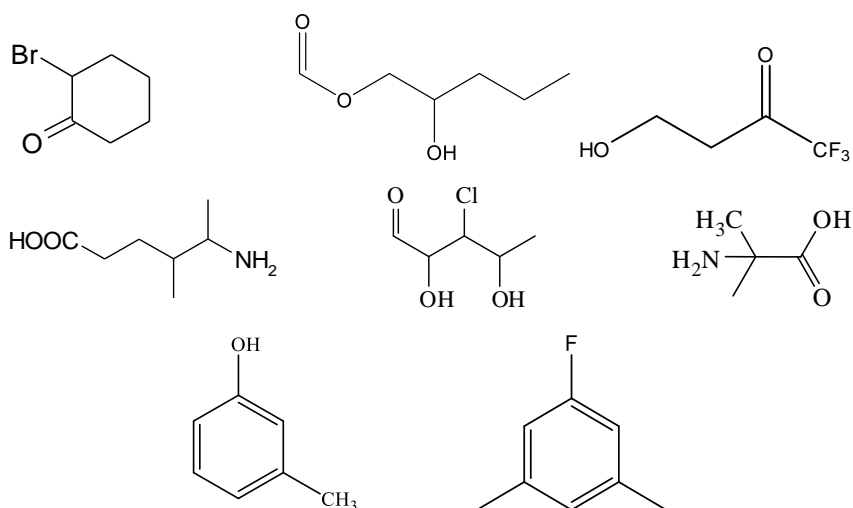
7. (*facultatif*) Identifier et nommer les groupes caractéristiques contenus dans les molécules suivantes et donner le nom de la famille de composés correspondante :

- a. l'acroléine, responsable du fumet de la viande grillée : $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHO}$
- b. l'acide lactique présent dans les yaourts : $\text{HOOC}-\text{CHOH}-\text{CH}_3$
- c. la putrescine contribuant à l'odeur des cadavres : $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_4\text{H}_8-\text{NH}_2$
- d. la butanedione présente dans le fromage : $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CO}-\text{CH}_3$
- e. l'arôme de la tomate : $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CHO}$
- f. l'arôme des champignons : $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}_3$

8. Ecrire la formule semi-développée des composés appelés :

- a. méthylpropanal
- b. 2-chlorocyclohexanol
- c. acide-3-méthylbutanoïque
- d. acide 2,3-dihydroxybutan-1,4-dioïque
- e. éthanoate de 3-méthylbutyle
- f. 3-éthyl-2-méthylpentane
- g. butynedial
- h. 1-bromo-4-méthoxybenzène
- i. 1,1,1-trifluoro-4-hydroxypentan-2-one
- j. acide 3-amino-2-oxopentanoïque

9. (*facultatif*) Entourez et nommez les fonctions ou groupements fonctionnels des molécules suivantes puis nommez-les.



Partie 3 : Isomérisation

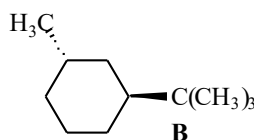
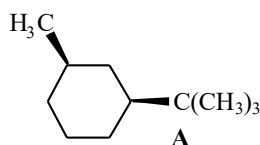
1. On considère les hydrocarbures de formule brute C_7H_{16} . Préciser tous les isomères de chaînes possibles en formule topologique.
2. Présenter de façon ordonnée l'ensemble des formules topologiques correspondant à la même formule brute pour :
 - a. C_3H_5Cl
 - b. C_4H_9Cl
 - c. C_4H_8O (*facultatif*)
3. On cherche les composés isomères de constitution de formule brute C_3H_6O .
 - a. Quelles sont les quatre fonctions que l'on peut obtenir ?
 - b. Pour deux d'entre elles, une insaturation est nécessaire sur la chaîne carbonée. Citez les deux manières d'introduire une insaturation dans une chaîne carbonée.
 - c. En procédant de manière systématique, écrire les formules topologiques de tous les composés possibles.

TD 2

Conformation, configuration et stéréoisomérisation

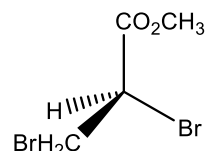
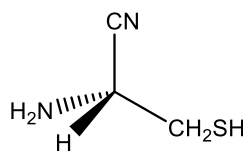
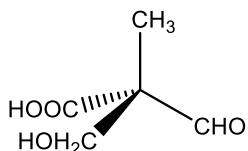
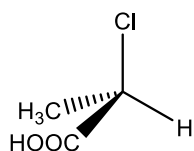
Partie 1 : Conformations

1. Représenter en projection de Newman la (ou les) conformation(s) la (ou les) plus stable(s) pour le 2-méthylbutane.
2. Représenter chacun des composés A et B dans sa conformation "chaise" la plus stable. En déduire quel est le composé le plus stable (A ou B ?).

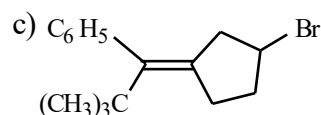
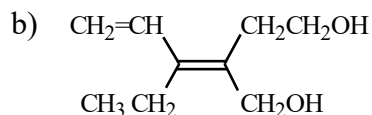
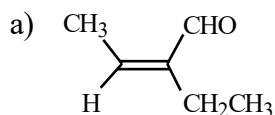


Partie 2 : Configurations

1. Classer les groupes suivants par ordre de priorité décroissante d'après les règles de Cahn, Ingold et Prelog :
 - a. N, H, Cl, Br, S, D
 - b. CH₃, C₂H₅, CH₂F, OH, F, C(CH₃)₃
 - c. C₆H₅, CH=CH₂, CHBr₂, CH₂I, C≡N
2. Indiquer la configuration absolue (R ou S) des atomes de carbone asymétrique des molécules représentées ci-dessous.



3. Préciser la configuration (*E* ou *Z*) des alcènes suivants :



Partie 3 : Stéréoisomères, chiralité, activité optique

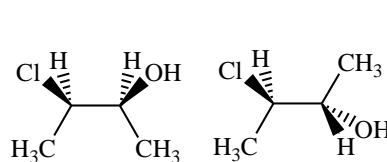
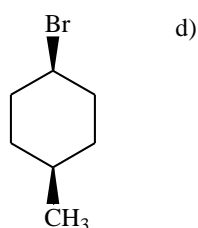
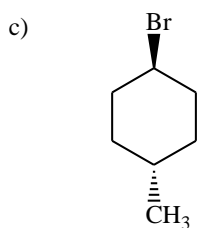
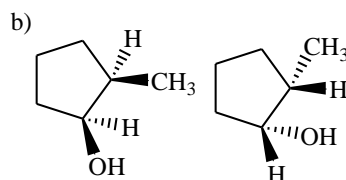
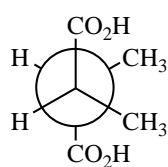
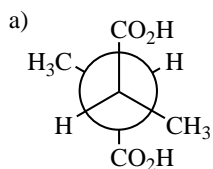
1. On considère les isomères de configuration du 1,3-diméthylcyclohexane.

a. Les dessiner en représentation de Cram et indiquer s'ils sont optiquement actifs.

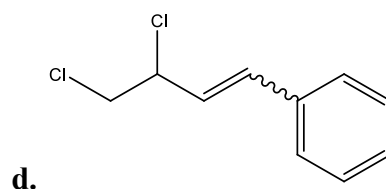
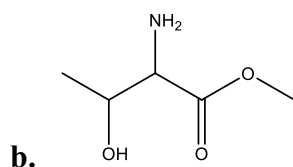
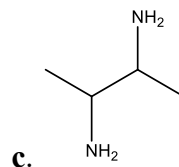
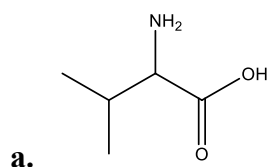
b. Pour chacun des stéréoisomères, écrire l'équilibre conformationnel qui existe entre les deux formes chaise et indiquer le conformère le plus stable.

2. Quelle relation relie les couples suivants (énantiomère, diastéréoisomère ou isomère de conformation) ? Les composés suivants sont-ils chiraux ?

3.



4. (*facultatif*) Donner le nombre et la nature des stéréoisomères correspondant à chacune des formules :

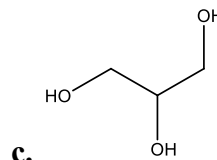
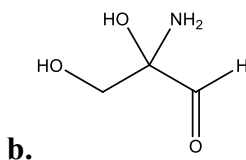
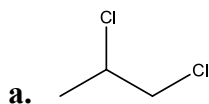


Partie 4 : Diastéréoisomères

- (facultatif) Nommer les hydrocarbures suivant en tenant compte de l'éventuelle isomérisation Z-E :
 - $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$
 - $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$
 - $\text{CH}_3-(\text{CH}_3)\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$
 - $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
 - $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$
- Donner la formule semi-développée de l'acide mégatomoïque, phéromone d'attraction sexuelle du cancrelat, sachant que son nom en nomenclature officielle est acide (3E,5Z)-tétradéca-3,5-diénoïque., et que « tétradéca » signifie 14.

Partie 5 : Enantiomères

- (facultatif) Parmi les molécules suivantes, reconnaître celles qui contiennent un carbone asymétrique



- Un alcool de formule brute $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ est optiquement actif. Quelle est sa formule développée plane ? Représenter ses deux énantiomères, préciser leur configuration absolue R/S, et citer leur nom complet.

Partie 6 : Stéréo-isomères

Parmi les composés suivants, quels sont ceux qui présentent des stéréoisomères ? Préciser la nature et le nombre de ceux-ci, et les représenter.

- $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CHCl}-\text{CHO}$
- $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CHOH}-\text{CH}_3$
- $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_3)\text{C}=\text{CH}-\text{CO}-\text{CH}_3$
- $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{CH}_3$