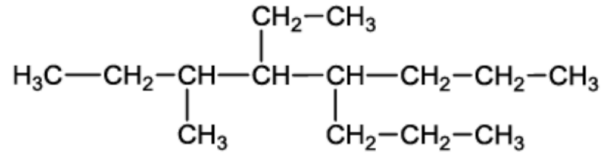
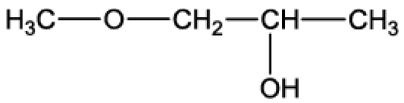
**TD Chimie 08** **BCPST 1C**

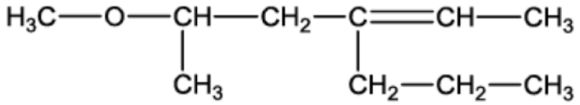
*- Isoméries en chimie organique -*

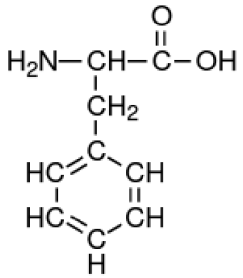
## Exercice 01 :

Donner la formule topologique des composés suivants.

a 

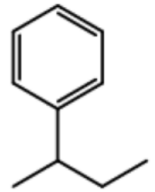
b 

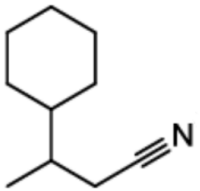
c 

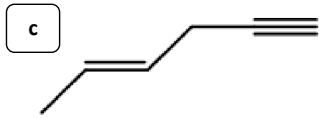
d 

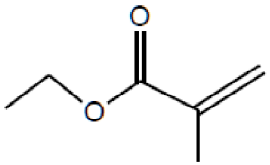
## Exercice 02 :

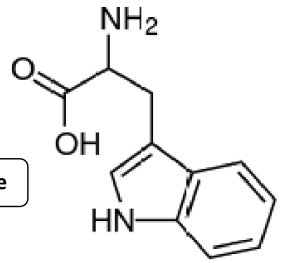
Donner la formule semi-développée des composés suivants.

a 

b 

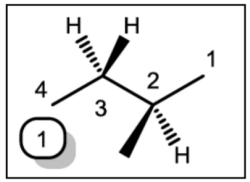
c 

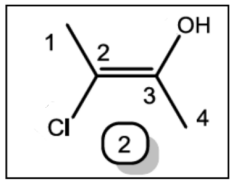
d 

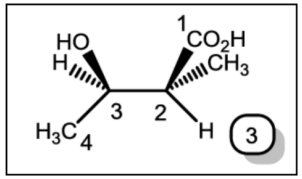
e 

## Exercice 03 :

Dessiner la représentation en projection de Newman des molécules suivantes en respectant la conformation dessinée en projetant selon l'axe C2 – C3.

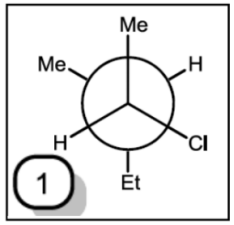


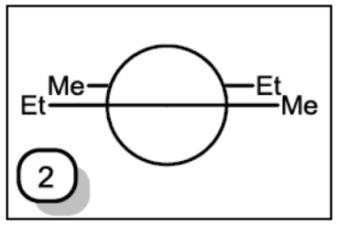


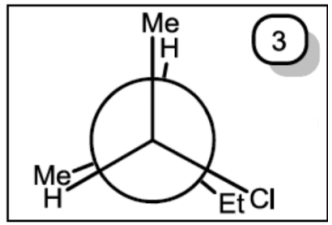


## Exercice 04 :

Dessiner la représentation de Cram des molécules suivantes en respectant la conformation dessinée.



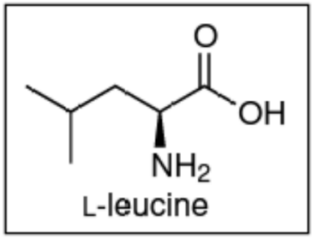


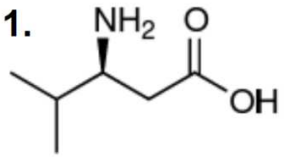


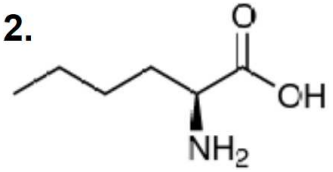
## Exercice 05 :

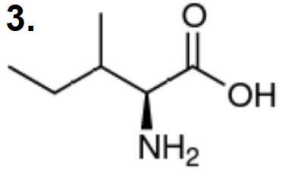
La L-leucine est un acide aminé essentiel : elle doit être apportée à l'Homme par son alimentation.

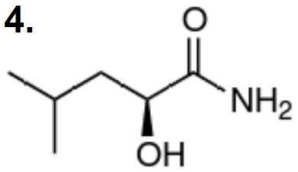
Parmi les molécules ci-dessous, indiquer isomères de la L-leucine sont donnés ci-dessous. Identifier les isomères de constitution en précisant la relation d'isomérie qui existe avec la L-leucine.

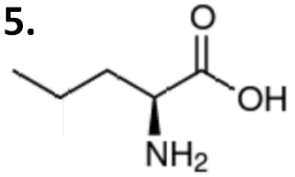


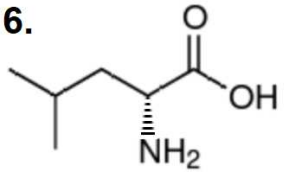
1. 

2. 

3. 

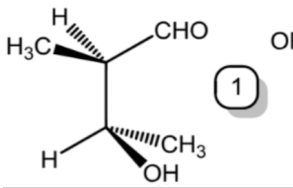
4. 

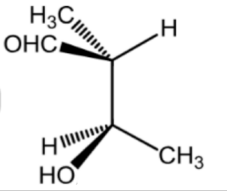
5. 

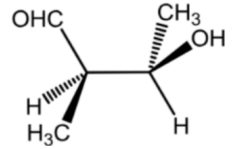
6. 

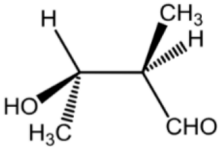
## Exercice 06 :

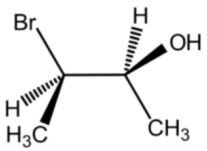
Lesquels des couples de composés ci-dessous sont des stéréoisomères ? Préciser alors s'il s'agit de stéréoisomères de conformation ou de configuration.

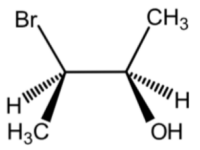


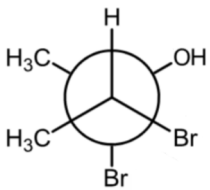


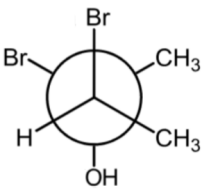






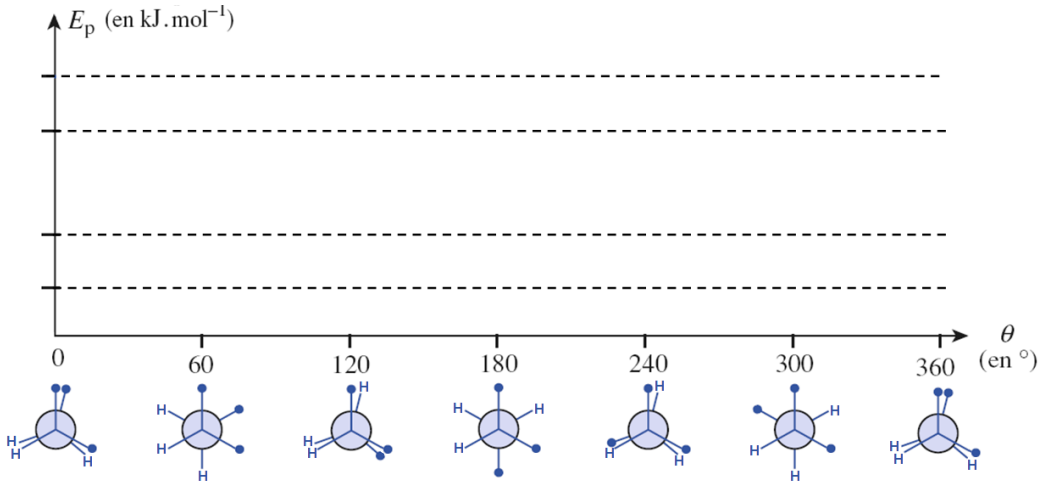






## Exercice 07 :

On souhaite compléter le graphique ci-dessous représentant les variations de l'énergie potentielle d'une molécule en fonction de l'angle de torsion θ.




On a dessiné les différentes conformations de cette molécule en-dessous de l'axe des abscisses. Dans ces représentations de Newman simplifiées, on a symbolisé la présence d'un groupe $CH_3$ par un petit rond (•).

**1)** Donner la représentation de Cram des deux premières représentations de Newman.

**2)** Nommer la molécule étudiée.

**3)** On suppose qu'une interaction entre deux groupes méthyle est 3 fois plus énergétique que l'interaction entre un groupe méthyle et un atome d'hydrogène. D'autre part, l'interaction entre deux atomes d'hydrogène est négligeable par rapport aux deux interactions précédentes.

**a-** En déduire pour chaque conformation le nombre d'interactions méthyle / hydrogène à envisager et préciser si elles sont de type « décalées » ou « éclipsées ».

**b-** En déduire l'allure de la courbe de variation de l'énergie potentielle de la molécule étudiée en fonction de l'angle de torsion.

## Exercice 08 :

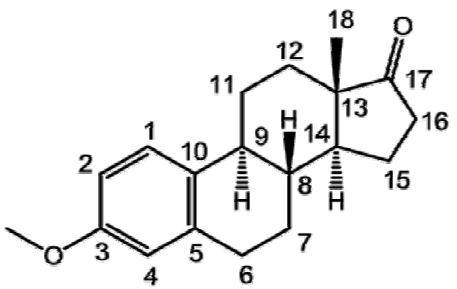
Donner une formule topologique des composés ci-dessous puis repérer les éventuels atomes de carbone asymétriques.

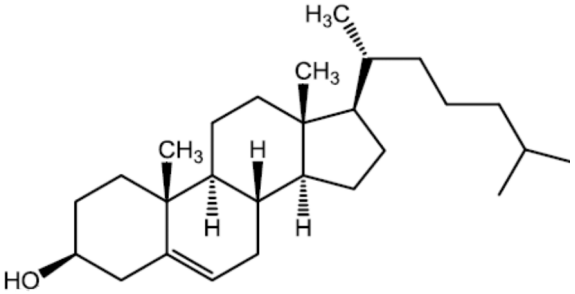
➡ *Molécules linéaires* :

**a)** 2-méthylbutan-1-ol
**b)** pentan-3-ol
**c)** pentan-2-ol
**d)** acide 2-aminopropanoïque
**e)** 2-chloropentan-3-ol

➡ *Molécules cycliques* :

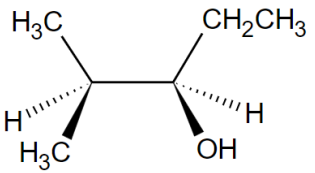
**a)** 3-méthylcyclopentan-1-ol
**b)** 1-méthylcyclohexan-1-ol
**c)** stéroïde (ci-dessous, à gauche)
**d)** cholestérol (ci-dessous, à droite)

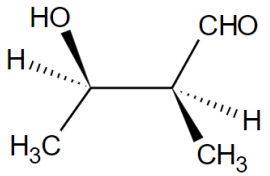


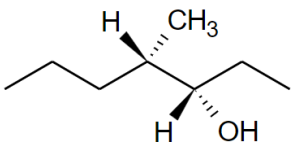



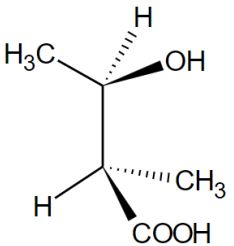

## Exercice 09 :

**1)** Préciser la configuration absolue des atomes de carbone asymétriques des molécules suivantes.



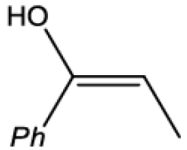



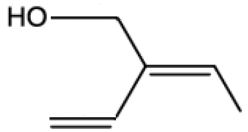

**2)** Même question pour les carbones asymétriques du stéroïde de l'exercice 08.

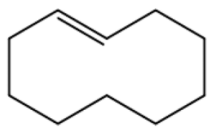
**3)** Donner la représentation topologique des molécules linéaires de l'exercice 08 en adoptant une représentation de Cram pour tous les atomes de carbone asymétriques **ET** en donnant une configuration absolue S à tous ces atomes.

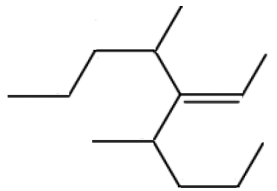
## Exercice 10 :

Déterminer les descripteurs stéréochimiques des doubles liaisons dissymétriques des molécules suivantes.



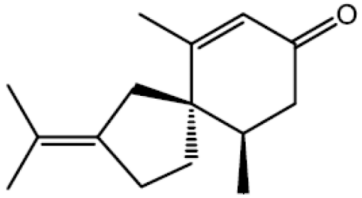





## Exercice 11 :

La (-) β-vétivone est un constituant essentiel de l'huile de vétiver qui est très utilisée en parfumerie et qui se caractérise par un parfum boisé.



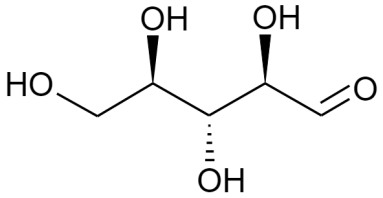
**1)** Quelle est la formule brute de la (-) β-vétivone ?

**2)** Combien de stéréoisomères de configuration possède-t-elle ? Justifier.

**3)** Préciser les descripteurs stéréochimiques des centres stéréogènes.

## Exercice 12 :

Le ribose, dont l'un des stéréoisomères est dessiné en représentation de Cram ci-contre, est un constituant important des acides ribonucléiques (ARN).



**1)** Identifier les groupes caractéristiques présents dans cette molécule.

**2)** Nommer cette molécule en nomenclature officielle en vous aidant du cours.

**3)** Identifier les centres stéréogènes et en déduire le nombre de stéréoisomères de configuration possibles pour cette molécule.

**4)** Donner la configuration absolue de chaque carbone asymétrique dans le stéréoisomère représenté ici

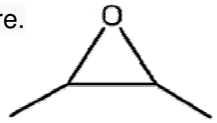
**5)** Représenter l'énantiomère de ce stéréoisomère puis un de ses diastéréoisomères. Pour chacun, préciser la configuration absolue des carbones asymétriques.

**6)** Une réduction du ribose transforme le groupe carbonyle en groupe hydroxyle. Combien existe-t-il de stéréoisomères de configuration pour cette molécule ? Les dessiner.

## Exercice 13 :

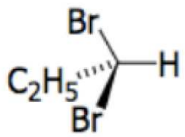
Pour les trois molécules ci-dessous, dessiner les différents stéréoisomères de configuration possibles en expliquant le lien de stéréoisomérie qui les unit.

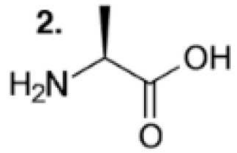
**a)** le pent-3-èn-2-ol **b)** l'hepta-2,5-dièn-4-ol **c)** l'époxyde ci-contre.

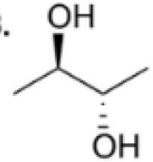


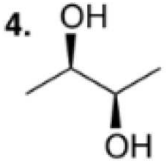
## Exercice 14 :

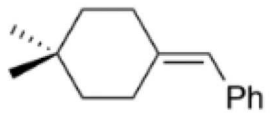
Les molécules suivantes sont-elles chirales ?

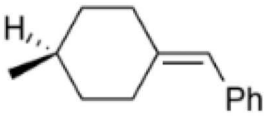
1. 

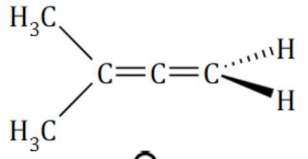
2. 

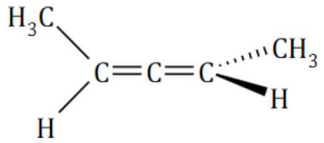
3. 

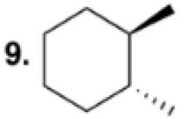
4. 

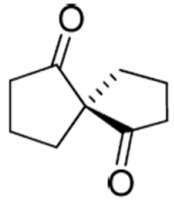
5. 

6. 

7. 

8. 

9. 

10. 

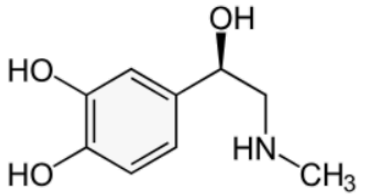
## Exercice 15 :

Toutes les mesures ont été effectuées dans des cellules de polarimétrie de longueur $\ell$ = 10,0 cm.

**1)** Le pouvoir rotatoire spécifique du saccharose vaut $[\alpha]_D^{25}$ = + 66,4°.dm$^{-1}$.g$^{-1}$.mL. Quelle serait la rotation optique que l'on observerait pour une solution contenant une masse $m_S$ = 3,00 g de saccharose dans $V_{eau}$ = 10,0 mL d'eau ?

**2)** Une solution de (S)-2-bromobutane pur ($M_B$ = 137 g.mol$^{-1}$) dans l'éthanol donne un angle de rotation observé $\alpha_2$ = 57,3°. Si le pouvoir rotatoire spécifique $[\alpha]_D^{25}$ de ce produit vaut 23,1°.dm$^{-1}$.g$^{-1}$.mL, quelle est la concentration molaire de la solution ?

**3)** L'adrénaline naturelle, de pouvoir rotatoire spécifique $[\alpha]_D^{25}$ = – 50°.dm$^{-1}$.g$^{-1}$.mL, est employée en médecine ; son énantiomère est toxique. Un pharmacien reçoit une solution contenant $m_A$ = 1,00 g d'adrénaline dans $V_S$ = 20,0 mL d'un solvant. En plaçant la solution dans un polarimètre, il observe un angle de déviation de la lumière polarisée $\alpha_3$ = – 2,1 °.



**a-** Donner la formule de l'adrénaline toxique et donner la configuration absolue de son(ses) atome(s) de carbone asymétrique(s).

**b-** Montrer que la solution analysée ne contient pas que de l'adrénaline non toxique.

**c-** On note respectivement $w_T$ et $w_{NT}$ les fractions massiques en adrénaline non toxique et en adrénaline toxique dans la solution étudiée. Déterminer la valeur de $w_T$ et de $w_{NT}$ en fonction de $\alpha_3$, $[\alpha]_D^{25}$, $\ell$, $m_A$ et $V_S$. Faire l'application numérique.

**d-** La législation impose actuellement un excès énantiomérique d'au moins 98 % pour tout médicament commercialisé comme un seul énantiomère. est-il prudent d'employer la solution reçue par le pharmacien comme médicament ?

***Donnée*** **:** L'excès énantiomérique ee d'un mélange de deux énantiomères d'un même couple est défini par la relation : ee = $\left|\frac{c_{m,d} - c_{m,\ell}}{c_{m,d} + c_{m,\ell}}\right|$, où $c_{m,d}$ désigne la concentration massique en énantiomère dextrogyre et $c_{m,\ell}$ la concentration massique en énantiomère lévogyre.