

## Série TD 3 : l'isomérisation/stéréoisomérisation

### Première activité

1-donnez la définition des isomères.

2-donnez la définition de la chiralité.

3-donnez la définition d'une substance optiquement active.

### Première activité

3,5

1-la définition des isomères :

Des composés qui ont la même formule brute sont dits isomères s'ils diffèrent par la nature des liaisons chimiques ou par l'arrangement des atomes dans l'espace.

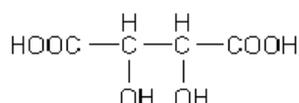
2-la définition de la chiralité :

La propriété pour un objet de ne pas être superposable à son image dans un miroir plan. Est chiral tout objet n'ayant ni centre ni plan de symétrie.

3-la définition d'une substance optiquement active :

Toute substance faisant tourner le plan de polarisation (donc de vibration) de la lumière polarisée est optiquement active.

### Deuxième activité : Propriétés physiques de l'acide tartrique



Produit naturel, connu des anciens comme tartre, décrit dès 800 par l'alchimiste Jabir ibn Hayyan sous le nom de tartre. L'acide tartrique confère l'acidité au vin et fut à l'origine de la découverte de la chiralité des composés organiques.

Composé	TF (°C)	Densité $d$	Solubilité (g/100 g)	$[\alpha]$ (°·dm <sup>-1</sup> ·g <sup>-1</sup> ·cm <sup>3</sup> )
(2R, 3R)-tartrique	170	1,76	147	+12
(2S, 3S)-tartrique	170	1,76	147	-12
mélange racémique	205	1,68	25	0

1. Que peut-on dire sur les propriétés physiques de deux énantiomères ?
2. Comment expliquer que l'acide tartrique racémique n'a pas d'effet sur la lumière polarisée ?
3. Identifier le ou les carbones asymétriques sur la représentation de la molécule d'acide tartrique ?

1. les propriétés physiques de deux énantiomères (2R,3R)-tartrique et (2S,3S)-tartrique :

On constate que les deux énantiomères possèdent les mêmes propriétés physiques (TF, Densité et Solubilité), mais se distinguent, l'un de l'autre, par leur pouvoir rotatoire[α]. Au moment ou

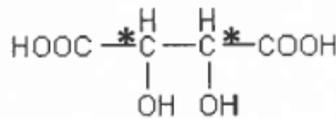
(2R,3R)-tartrique fait tourner le plan de polarisation à droite(+), (2S,3S)-tartrique le fait à gauche(-).

2. expliquer que l'acide tartrique racémique n'a pas d'effet sur la lumière polarisée :

Par définition un mélange équimoléculaire de deux énantiomères est un racémique. Dans ce cas, il y a addition des pouvoirs rotatoires des deux énantiomères du même composé, dits inverses optiques ou antipodes optiques (effets opposés sur la lumière polarisée). Donc, on dit que le racémique est inactif par compensation, et on peut écrire :

$$[\alpha]_{\text{racémique}} = [\alpha]_{(2R,3R)\text{-tartrique}} + [\alpha]_{(2S,3S)\text{-tartrique}} = (+12) + (-12) = 0$$

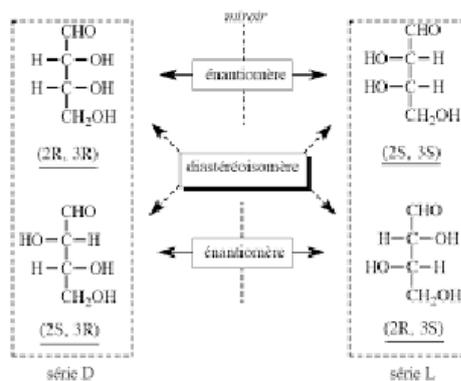
3. Identifier le ou les carbones asymétriques sur la représentation de la molécule d'acide tartrique :



### Troisième activité

#### 1-Quelle est la différence entre les énantiomères et les diastéréoisomères ?

- 5 ➤ Les énantiomères sont des stéréoisomères chiraux dont l'un est l'image de l'autre dans un miroir plan et non superposables.
- 5 ➤ Les diastéréoisomères des stéréoisomères non énantiomères, l'un n'est pas l'image de l'autre dans un miroir plan et non superposables. La diastéréoisométrie exige l'existence d'au moins deux carbones asymétriques.



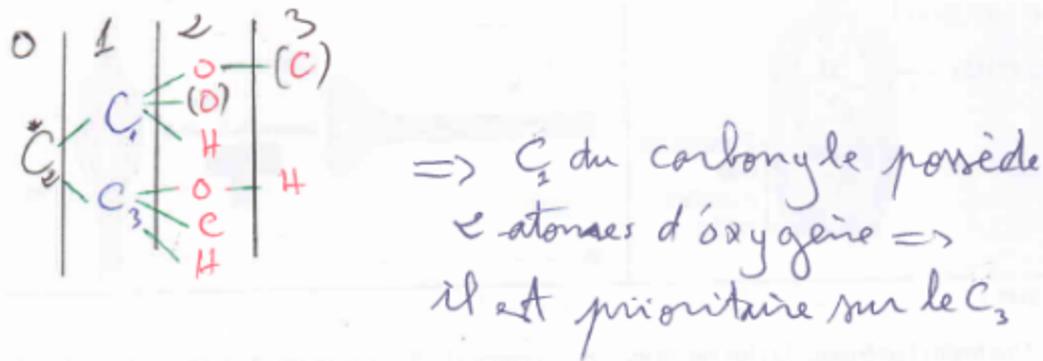


#### 4-Déterminer la configuration absolue (S,R) de tous les couples énantiomères.

On prend pour exemple le D-Allose :

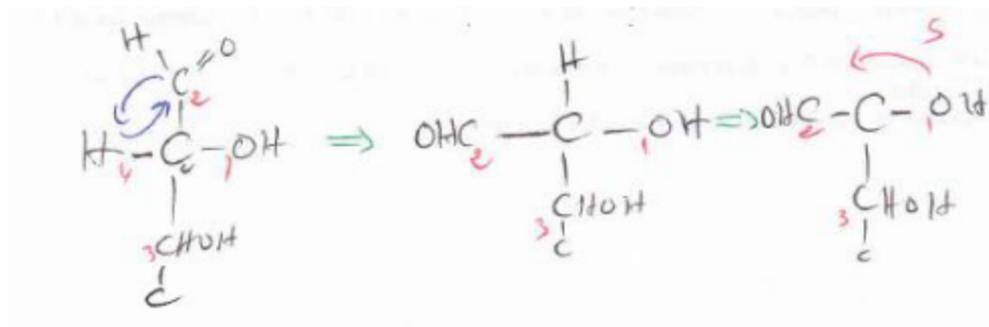
- 25 > On détermine les carbones asymétriques ( $C^*$ ) :  $C_2, C_3, C_4, C_5$
- 25 > On précise l'ordre de priorité décroissant des substituant du carbone 2 :  $OH > C > C > H$

Le problème se pose pour le  $C_1$  et  $C_3$ , lequel est-il prioritaire par rapport à l'autre ?



Soit l'ordre de priorité décroissant des substituants du  $*C_2$  :  $OH > CHO > HOHCC > H$

- 25 > Permuter deux substituants pour mettre la dernière priorité (H) derrière le plan vertical :



0,25

➤ On en conclue que le  $C^*_2$  est en configuration R.

2

Soit les configurations absolues de tous les couples énantiomères :

- Allose (D/L) : 2R,3R,4R,5R / 2S,3S,4S,5S
- Altrose (D/L) : 2S,3R,4R,5R / 2R,3S,4S,5S
- Glucose (D/L) : 2R,3S,4R,5R / 2S,3R,4S,5S
- Mannose (D/L) : 2S,3S,4R,5R / 2R,3R,4S,5S
- Gulose (D/L) : 2R,3R,4S,5R / 2S,3S,4R,5S
- Idose (D/L) : 2S,3R,4S,5R / 2R,3S,4R,5S
- Galactose (D/L) : 2R,3S,4S,5R / 2S,3R,4R,5S
- Talose (D/L) : 2S,3S,4S,5R / 2R,3R,4R,5S

-Donner le nom commun et le nom systématique de l'isomère de fonction -entrant dans la composition du saccharose- du :

(2R,3S,4R,5R)-2,3,4,5,6-pentahydroxyhexanal

Nom commun : **fructose** 0,25

Nom systématique : (3S,4R,5R)-1,3,4,5,6-Pentahydroxyhexan-2-One 0,75