



## Le sucre dans nos aliments

### DOC1 : Le sucre dans nos aliments

- Selon l'OMS, un être humain devrait consommer au maximum 50 g de sucre par jour (soit 8,4 morceaux de sucre)



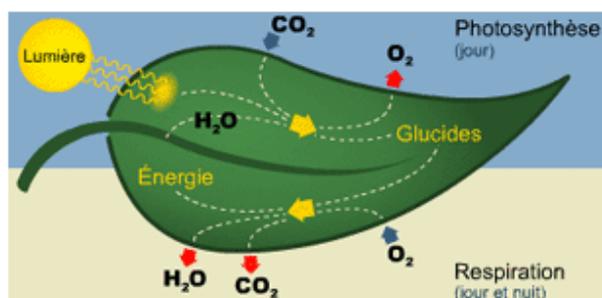
### DOC2 : Synthèse des glucides

- Souvent appelé « sucres », les glucides sont des composés organiques naturels ou artificiels, formés de carbone C, d'hydrogène H et d'oxygène O

Dans la nature, la synthèse des glucides est réalisée par les plantes vertes, à la lumière et grâce à leur chlorophylle, lors de la photosynthèse.

Les autres organismes vivants tirent leurs glucides directement ou indirectement, de ces végétaux.

De façon générale, les sucres sont utilisés par les organismes vivants comme éléments structuraux, sources ou réserves d'énergie.



**Lumière**    **Energie**

+

+



CO<sub>2</sub>

**Dioxyde de carbone**

+

+



H<sub>2</sub>O

**Eau absorbée par les racines**



CH<sub>2</sub>O

**Glucides**

+

+



O<sub>2</sub>

**Dioxygène**

### DOC3 : Le sucre dans tous ses états

- Les glucides se classent en 2 groupes fondamentaux : **les oses** et **les osides**

- **Les oses** sont les glucides les plus simples : formés de 3 à 8 atomes de carbone, ils sont non hydrolysables et entrent dans la constitution des glucides plus complexes.

→ Les 2 principaux oses sont : **le glucose** et le **fructose** (de même formule brute  $C_6H_{12}O_6$ )

**Le glucose** présent dans les fruits mûrs, le nectar des fleurs, la sève, le sang, certaines confiseries, des boissons sucrées..



C'est un solide blanc moins sucré que le sucre de table ordinaire. Il est principalement utilisé comme agent sucrant dans l'industrie alimentaire. Il est aussi le seul sucre directement assimilable par le sang qui le transmet au cerveau, on le qualifie alors de « sucre rapide ».

**Le fructose** présent dans les fruits, le miel, certaines confiseries, des boissons sucrées



- **Les osides** sont des glucides complexes : hydrolysables, ils sont formés de plusieurs molécules d'oses

→ Les 2 principaux osides sont : **le saccharose** et **l'amidon**



**Le saccharose** de formule brute  $C_{12}H_{22}O_{11}$  est le sucre de table ordinaire.

il se trouve dans la plupart des végétaux, et en particulier, dans la canne à sucre, la betterave sucrière dont on l'extrait couramment.



**L'amidon** de formule brute  $(C_6H_{10}O_5)_n$  est présent dans le maïs, les pommes de terre, le blé, le riz...

On ne le trouve jamais chez les animaux et dans les matières d'origine animale.



C'est un solide blanc et insipide. Il est principalement utilisé dans l'alimentation, en pharmacie, en papeterie et pour empeser le linge.

# 1. Mise en évidence des glucides

## ▶ ▶ Réaction avec la liqueur de Fehling

### EXP1/

Verser dans 5 tubes à essais un peu de réactif de Fehling. Rajouter :

- T<sub>1</sub> : un peu de glucose
- T<sub>2</sub> : un peu de fructose
- T<sub>3</sub> : un peu de saccharose
- T<sub>4</sub> : un peu d'amidon
- T<sub>5</sub> : un peu de miel

Placer les tubes au bain marie

### → Observations

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

### → Conclusion

↪ Le réactif de Fehling est un réactif de couleur ..... ; il se forme un .....  
de couleur ..... lorsqu'il est chauffé en présence .....

→ Le miel contient .....

## ▶ ▶ Réaction avec l'eau iodée

### EXP2/

- Dans une coupelle faire un tas de glucose, un tas de fructose et un tas de saccharose
- Dans une seconde coupelle, faire un tas d'amidon
- Verser un peu d'eau iodée sur chacun des 4 tas

### → Observations

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

### → Conclusion

↪ L'eau iodée est un réactif de couleur ..... qui devient ..... en présence .....

→ La pomme de terre contient .....

## 2. Hydrolyses des glucides complexes

- L'hydrolyse d'un glucide est une réaction entre ce glucide et l'eau. Cette réaction est facilitée par un catalyseur : on utilise ici comme catalyseur de l'acide chlorhydrique (d'où le nom d'hydrolyse acide)

Chez l'homme, la réaction d'hydrolyse des glucides qui correspond en fait à leur digestion n'est pas catalysée par de l'acide chlorhydrique mais par des enzymes (catalyseurs produit par des organismes vivants) : on parle d'hydrolyse enzymatique

### ▶ ▶ Hydrolyse du saccharose

#### EXP3/

- Dans un tube à essai verser une petite spatule de saccharose et rajouter de l'eau afin d'obtenir la dissolution du sucre.
- Ajouter 1 mL d'acide chlorhydrique ( $1 \text{ mol.L}^{-1}$ )
- Placer le tube au bain marie afin de le tiédir quelques minutes
- Retirer le tube du bain marie et ajouter 1 mL de soude ( $1 \text{ mol.L}^{-1}$ ) afin de neutraliser la solution
- Verser du réactif de Fehling dans le tube et placer de nouveau le tube au bain marie

#### → Observations

.....

.....

.....

.....

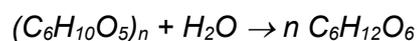
.....

#### → Conclusion

↳ Lors du chauffage en milieu acide, le saccharose s'hydrolyse ; la réaction d'hydrolyse est

#### Remarques :

- ◆ On peut montrer de même que l'amidon subit également une hydrolyse selon l'équation :



Amidon                      glucose

L'hydrolyse de l'amidon se commence dans la bouche, se poursuit dans l'estomac et se termine dans l'intestin grêle (à l'aide des amylases salivaire et gastrique)

L'amidon, le saccharose (et tous les osides) subissent une hydrolyse enzymatique dans le corps.

Cette hydrolyse libère des molécules de glucose qui passent dans le sang (glycémie)

- ◆ La réaction inverse est également possible :  $n \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow (\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + \text{H}_2\text{O}$

Dans le monde végétal, le glucose est formé par photosynthèse grâce à la chlorophylle. Ces molécules de glucose s'associent ensuite en libérant des molécules d'eau pour former l'amidon, on parle alors de polymérisation.

L'amidon est un polymère naturel du glucose : c'est une macromolécule.

### 3. Dosage du sucre dans le coca

- Dans les boissons sucrées non alcoolisées (Coca, limonade...), le sucre est le soluté (*espèce dissoute*) fortement majoritaire (*les autres solutés présents sont en quantités nettement plus faibles*).

↳ On désire déterminer la concentration en sucre dans le Coca-Cola®.

**La masse volumique de la boisson sucrée est donc essentiellement due à la concentration en sucre.**

On rappelle la formule de la masse volumique d'une solution :  $\rho = \frac{m_{\text{solution}}}{V_{\text{solution}}}$

- On dispose de 3 solutions d'eau sucrée de concentration en sucre :

solutions	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>
Concentration en sucre	50 g/L	100 g/L	150 g/L

#### EXP4/

- Remplir 3 béchers (numérotés S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub> et S<sub>3</sub>) des 3 solutions d'eau sucrée.
- Peser, à vide, une fiole jaugée de 100 mL ; noter **m<sub>fiole</sub>** la masse obtenue
- Remplir précisément la fiole de la solution S<sub>1</sub>, puis peser la fiole pleine ; noter **m<sub>1</sub>** la masse obtenue.
- Vider la fiole (en récupérant la solution S1)
- Remplir précisément la fiole de la solution S<sub>2</sub>, puis peser la fiole pleine ; noter **m<sub>2</sub>** la masse obtenue.
- Vider la fiole (en récupérant la solution S2)
- Remplir précisément la fiole de la solution S<sub>3</sub>, puis peser la fiole pleine ; noter **m<sub>3</sub>** la masse obtenue.
- Vider la fiole (en récupérant la solution S3)

m <sub>fiole</sub>	m <sub>1</sub>	m <sub>2</sub>	m <sub>3</sub>

→ A l'aide des résultats précédents, déterminer la masse de 100 mL de chacune des 3 solutions S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub> et S<sub>3</sub> ; en déduire leur masse volumique

	Solution S <sub>1</sub>	Solution S <sub>2</sub>	Solution S <sub>3</sub>
Concentration en sucre	C <sub>1</sub> = 50 g/L	C <sub>2</sub> = 100 g/L	C <sub>3</sub> = 150 g/L
Masse des solutions			
Volume des solutions	100,0 mL	100,0 mL	100,0 mL
Masse volumique	ρ <sub>1</sub> =	ρ <sub>2</sub> =	ρ <sub>3</sub> =

→ A l'aide de régressi, tracer la courbe ρ = f(C)

**EXP5/**

- Placer un bécher vide sur la balance. Tarer la balance.
- Verser précisément (à l'aide d'une pipette jaugée) 25 mL de coca dans le bécher

→ Déterminer la masse volumique du coca :

.....  
.....  
.....  
.....

→ A l'aide de la courbe, déterminer la concentration massique (en g/L) en sucre dans le coca.

.....  
.....

→ Calculer la masse de sucre dans une canette de 33 cL (0,33 L).

.....  
.....  
.....  
.....

→ Sachant que la masse d'un morceau de sucre est de 6g, déterminer le nombre de morceaux de sucre dissout dans la canette de 33 cL

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

