

Les sucres

I. Présentation :

Les sucres sont des produits naturels appelés glucides. Ils sont synthétisés par les plantes à partir du dioxyde de carbone et de l'eau présents dans l'atmosphère, la chlorophylle permettant d'absorber l'énergie nécessaire à cette réaction : C'est la photosynthèse.

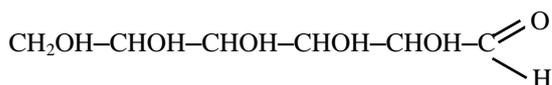
a) le glucose

Appelé aussi dextrose ; présent dans les fruits mûrs, le sang, la sève et certaines boissons sucrées.

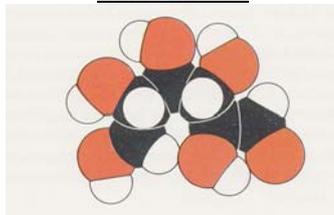
Sa formule chimique est $C_6H_{12}O_6$

Formule linéaire semi-développée

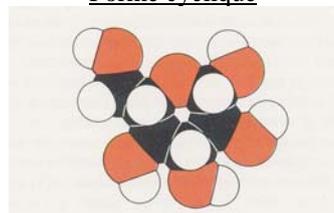
C'est la représentation usuelle du glucose



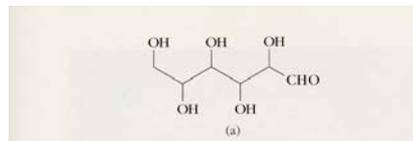
Modèle moléculaire:
forme linéaire



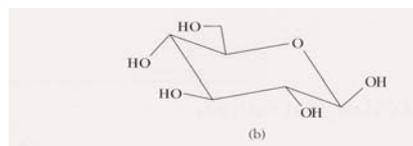
Forme cyclique



Formule topologique (forme linéaire):
forme linéaire



Forme cyclique

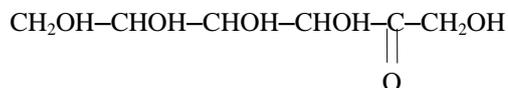


b) le fructose

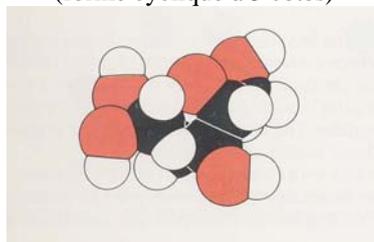
Présent dans les fruits, le miel, certaines boissons sucrées.

Sa formule chimique est $C_6H_{12}O_6$

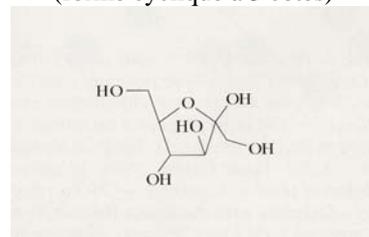
Formule semi-développée
(forme linéaire)



Modèle moléculaire:
(forme cyclique à 5 côtés)

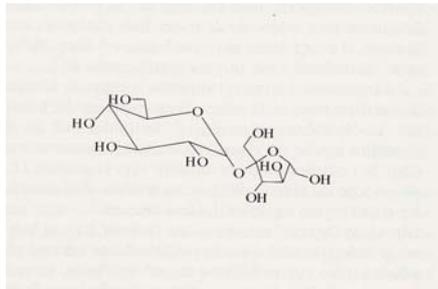
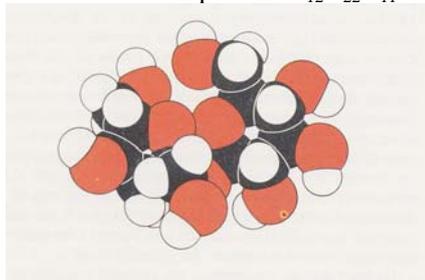


Formule topologique:
(forme cyclique à 5 côtés)

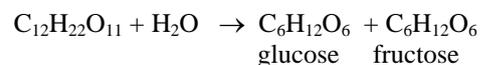


c) le saccharose

Sa formule chimique est : $C_{12}H_{22}O_{11}$



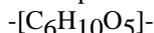
Le saccharose s'hydrolyse en milieu acide en donnant du glucose et du fructose :



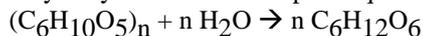
d) l'amidon

L'amidon est un polymère de formule générale $(C_6H_{10}O_5)_n$ où n est un entier compris en moyenne entre 500 et 1000, indéfini.

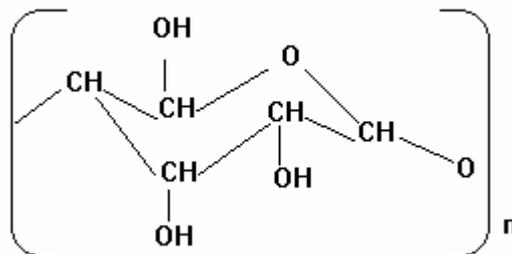
C'est donc une macromolécule comportant n motifs du type



L'hydrolyse de l'amidon a pour équation-bilan:



amidon eau glucose



II. Du glucose et/ou de l'amidon dans des aliments ?

a) Tests d'identification du glucose et de l'amidon :

Chaque test s'effectuera dans un tube à essai dans lequel on introduira environ 1 mL de solution contenant l'espèce à caractériser et 1 mL de réactif.

Noter les observations dans le tableau ci-dessous :

	Solution de glucose	Solution de saccharose	Solution d'amidon
Réactif : eau iodée			
Réactif : liqueur de Fehling puis chauffage modéré			

Conclusions :

Quel est le réactif permettant d'identifier le glucose ? Quelle est l'observation ?

Quel est le réactif permettant d'identifier l'amidon ? Quelle est l'observation ?

b) Recherche de glucose et d'amidon dans différents aliments :

Pour la recherche d'amidon, placer un échantillon de l'aliment dans une coupelle et ajouter 2 gouttes de réactif.

Pour la recherche de glucose, procéder dans un tube à essai pour chauffer.

Faire un schéma de l'expérience de recherche de glucose et d'amidon pour un des aliments proposés.

Noter les observations et résultats dans le tableau ci-dessous :

Aliment	Observation lors du test à l'eau iodée	Observation lors du test à la liqueur de Fehling	Présence d'amidon (oui/non)	Présence de glucose (oui/non)

III. L'hydrolyse de l'amidon :

Dans un tube à essai, introduire 0,5 mL de solution de diiode, 3,0 mL d'acide chlorhydrique de concentration $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ et 2,0 mL de solution d'amidon. Chauffer le tube.

Faire un schéma de l'expérience et noter les observations.

Que devient l'amidon à la fin de l'expérience ?

Comment identifier le produit formé ?

IV. Etudes de document :

a) Synthèse de l'amidon

Dans le monde végétal, la polymérisation du glucose conduit à l'amidon. Dans le monde animal, la polymérisation du glucose conduit au glycogène. Ces deux substances : amidon et glycogène sont toutes deux des substances de réserve.

L'expérience suivante ne sera pas réalisée, mais on interprétera ses résultats.

Pour réaliser une synthèse de l'amidon par voie enzymatique, le protocole expérimental est le suivant :

Préparation de la solution enzymatique :

- Éplucher une grosse pomme de terre, la râper finement dans une assiette.
- Ajouter environ 20 mL d'eau.
- Isoler grossièrement la pulpe du liquide en pressant avec une cuillère, recueillir le liquide dans un verre.
- Filtrer sur un filtre à café, la solution enzymatique (SE) fraîchement préparée doit être limpide après filtration.
- La conserver au froid dans un récipient fermé.

Vérification de l'absence d'amidon

- Comment procéderiez-vous pour vérifier l'absence d'amidon dans cette solution SE ?

Action de la solution enzymatique sur le glucose

- Numéroté 3 tubes test de 1 à 3
- Verser dans les tubes 10 gouttes de SE et 10 gouttes de solution de glucose.
- Au même moment (temps $t = 0$), chauffer les 3 tubes au bain marie.

Aux temps : $t_4 = 4$ minutes, on ajoute 2 gouttes d'eau iodée dans le tube 1, on observe la couleur et on la reporte dans le tableau ci dessous. La même opération est effectuée dans le tube 2 au temps $t_8 = 8$ minutes, et dans le tube 3 au temps $t_{12} = 12$ minutes

Tableau de résultats :

Tubes	Tube 3	Tube 4	Tube 5
Coloration observée	incolore	incolore	bleue

Questions :

1. Quel est le produit formé dans le tube 5 ?
2. La transformation chimique est-elle immédiate ?
3. Quel est le produit de la transformation ?

b) La panification : une fermentation alcoolique

Les levures utilisent les glucides de la farine pour la fermentation alcoolique.

La réaction a lieu selon l'équation :



Le pétrissage a pour but de bien mettre en contact les divers éléments.

Le dioxyde de carbone formé est piégé dans un réseau de protéines, qui se solidifie à la cuisson.

La cuisson élimine l'alcool qui s'est formé.

"Le pain est un des aliments les plus banals, mais aussi un des plus complexes qui soit. Banal parce qu'il est la base de l'alimentation de la quasi totalité des humains. Complexe, parce que cet aliment universel s'appuie sur des sources céréalières très variées issues de techniques de fabrication qui n'ont rien en commun, et s'offrent au consommateur sous les formes les plus variées."

(extrait du Guide de l'amateur de pain, par Poilâne)

Une recette pour faire du pain à la maison :

Il vous faudra : 600 g de farine, 12 g de sel, 20 g de levure de boulanger, 4 dL d'eau tiède.

- Mélanger les ingrédients, puis pétrir la pâte homogène obtenue pendant 10 min.
- Recouvrir et laisser lever (fermenter) 3 h.
- Repétrir légèrement pour donner la forme et laisser lever 1 h
- Badigeonner la surface avec un peu d'eau ; y faire des incisions à l'aide d'un couteau ou d'une fourchette.
- Cuire à four chaud (220 °C) en mettant dans le four deux récipients pleins d'eau, pendant 45 min.
- Laisser refroidir 2 h, hors du four, avant de le trancher.

Questions :

1. Quel est le rôle du pétrissage ?
2. Quel est le rôle du dioxyde de carbone qui se dégage, avant et après cuisson ?
3. Que devient l'alcool formé lors de la cuisson ?