

Document 1 : le miel

Le miel est produit par les abeilles à partir du nectar sucré des fleurs. Par conséquent, le miel devrait être riche en saccharose (le sucre blanc de table), ce qui n'est pas le cas. En effet, le saccharose prélevé par les abeilles sur les fleurs, passe par leur jabot où se trouvent les enzymes capables de transformer le sucre en glucose et fructose. **Ainsi le miel est pauvre en saccharose mais très riche en glucose et fructose, directement assimilables quand on l'absorbe.** Le miel est en quelque sorte pour l'homme du sucre "prédigéré".



Intérêt du miel pour le sportif

Le glucose du miel se retrouvera rapidement dans le sang. C'est pour cela que l'on dit que le glucose est un sucre rapide.

L'augmentation de sa concentration sanguine (hyperglycémie) va provoquer la sécrétion d'une hormone nommée **insuline** dont le rôle est de faire rentrer le glucose dans les muscles pour qu'il soit utilisé en énergie et stocké sous forme de glycogène, et de le faire rentrer dans le foie pour le mettre en réserve sous forme de glycogène hépatique.

On sait que pour son énergie, le muscle peut "brûler" du glucose ou des acides gras. Pour favoriser l'utilisation des excès de glucose, l'insuline va logiquement provoquer une diminution de l'utilisation des graisses par les muscles.

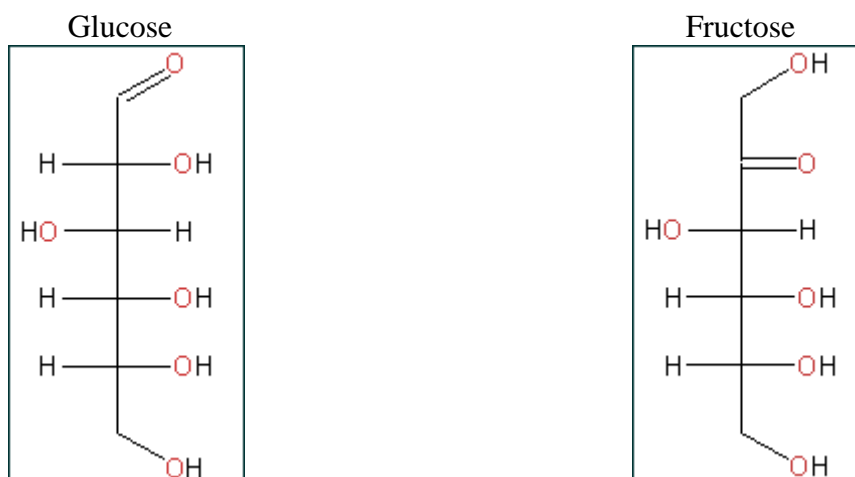
Le fructose du miel est un sucre dit "lent" car son passage dans le sang est retardé par rapport au glucose. Sa concentration ne subira pas de forte augmentation, il ne provoquera pas de variation notable du taux d'insuline. Par conséquent le fructose permettra au muscle de continuer à utiliser normalement les graisses pour ses besoins énergétiques (cela peut être important si on veut maigrir).

Une grande quantité de fructose est prise en charge dans le foie et là, miracle, ce fructose sera lentement transformé en glucose! Il servira à fabriquer du glycogène hépatique si les muscles sont au repos, mais si le sportif est encore en plein effort, le fructose transformé en glucose vient prendre le relais. Le sportif est ainsi mieux protégé contre une éventuelle **hypoglycémie**.

Voilà pourquoi les mélanges glucose / fructose sont très utilisés dans les boissons énergétiques dans le sport. Voilà aussi pourquoi certains ajoutent du miel à leur alimentation précompétitive.

Extrait du site Internet : <http://entrainement-sportif.fr/fructose-sport-miel.htm>

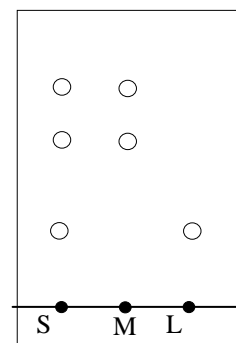
1. Les formules semi-développées du glucose et du fructose sont représentées ci-dessous. Donner leurs formules brutes. Qu'observe-t-on ? Quel nom donne-t-on à cette propriété ?



2. D'après le **document 1**, qu'est-ce qui différencie le glucose du fructose ?
3. Le glucose possède 5 groupes d'atomes identiques caractéristiques de la fonction alcool. Combien de fonction alcool possède le fructose ?
4. Le glucose et le fructose contenus dans un pot de miel sont-ils des espèces chimiques naturelles ou synthétiques ? Justifier.
5. Le fructose est un sucre dit « lent ». Citer deux autres exemples de sucres lents.
6. Lorsqu'on fait chauffer du sucre blanc dans une casserole avec un peu d'eau et un filet de vinaigre (ou du citron), celui-ci se transforme en glucose et fructose avant de se transformer en caramel. D'après le document, quel est l'équivalent biologique du vinaigre utilisé par les abeilles ?
7. Dans 30 mL d'eau, on ajoute un morceau de sucre blanc puis on agite jusqu'à dissolution totale. On prélève quelques gouttes de ce liquide qui sera noté L. On fait chauffer le restant de l'eau sucrée avec un filet de vinaigre. Avant d'arriver à la caramélisation on arrête le chauffage. On prélève quelques gouttes de ce sirop noté S. On prélève ensuite quelques gouttes de miel noté M puis on réalise la chromatographie sur couche mince des 3 prélèvements L, S et M (après avoir dilué chacun dans un solvant approprié).

On obtient le chromatogramme ci-contre :

- a) Que peut-on déduire sur la composition du sirop S ?
- b) Peut-on situer la tâche correspond au saccharose ? Expliquer.
- c) Il n'est pas possible de situer la tâche correspond au fructose, pourquoi ? Que faudrait-il faire pour la déterminer avec certitude ?



Document 2 : S'hydrater pendant l'effort est essentiel, mais pas n'importe comment: buvez isotonique !

S'hydrater est crucial dans toute pratique sportive d'endurance, aussi bien chez le professionnel que chez l'amateur et ceci à tous niveaux. Une mauvaise hydratation entraîne inévitablement une baisse de performance et peut occasionner des tendinites et autres problèmes de santé. Le sportif d'endurance doit boire avant, pendant et après l'effort de manière régulière. Boire de l'eau pure ne suffit pas. La boisson de l'effort d'endurance doit être isotonique. Explications, conseils et recette pour fabriquer soi-même une boisson économique équivalente à celles proposées dans les magasins spécialisés.

Comment préparer une boisson isotonique ?

En pratique, comptez 60 g.L⁻¹ de sucre pour obtenir une boisson isotonique. Vous pourrez utiliser du sucre en morceau ou en poudre (saccharose). Dissolvez le sucre dans une tasse de thé vert, au citron ou à la vanille. Complétez avec de l'eau et laissez refroidir au réfrigérateur. La boisson devra être consommée dans les 24 heures. Vous pouvez également remplacer le sucre et le thé par 50 cl de jus de fruit complété par 50 cl d'eau.

Extrait du site internet : <http://www.sport-passion.fr/conseils/boisson.htm>

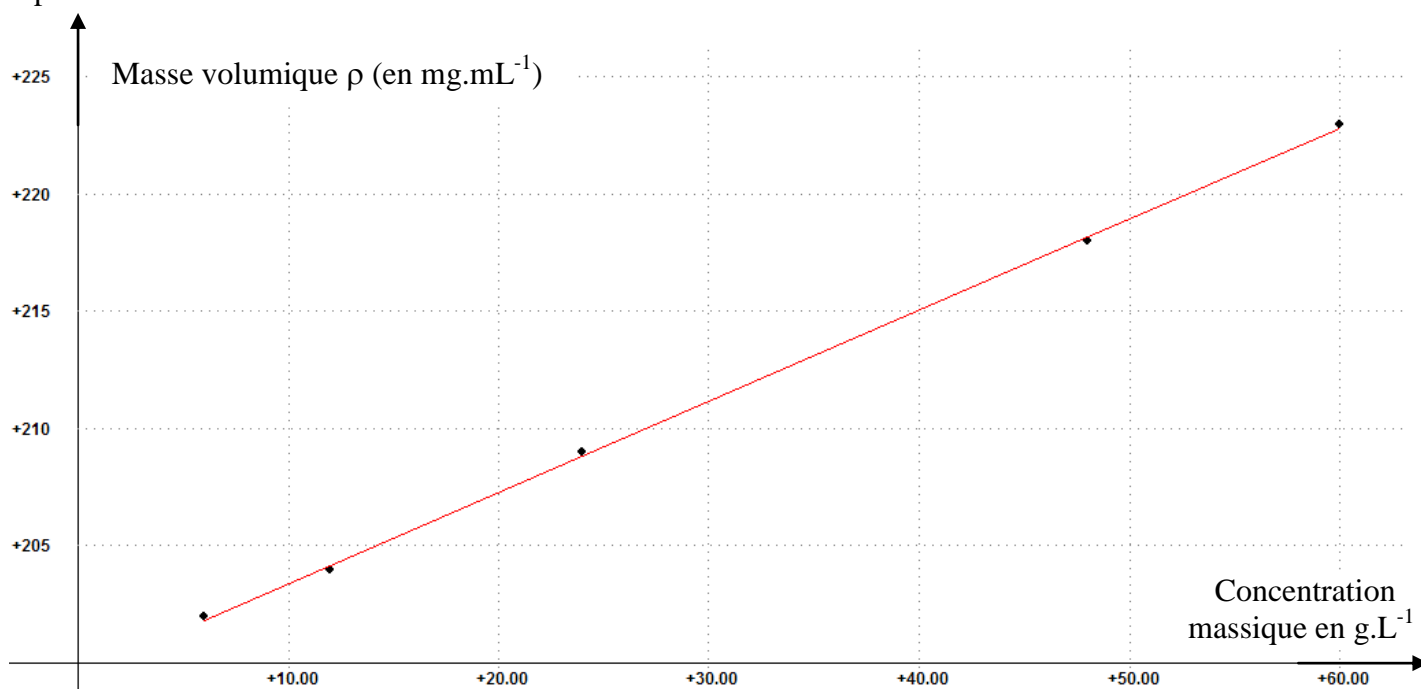
Vous souhaitez préparer cette boisson isotonique : vous introduisez 60 g de sucre dans une bouteille puis vous rajoutez 1,0 L d'eau contenant du thé au citron.

8. La concentration massique de votre boisson ainsi préparée à une concentration inférieure à 60 g.L^{-1} . Pour quelle raison ? Tout en gardant le même matériel, qu'aurait-il fallu faire ?
9. Vous vous rendez maintenant au laboratoire de chimie de votre lycée afin de préparer avec plus de précision votre boisson isotonique. Quelle verrerie de précision allez-vous utiliser ? La nommer puis faire un schéma.
12. A partir de votre boisson isotonique, vous décidez de déterminer la concentration massique en saccharose contenue dans une boisson commerciale.

A partir d'une série de dilution, vous obtenez les solutions suivantes : 24 g.L^{-1} ; 12 g.L^{-1} ; 6 g.L^{-1} . Chaque solution obtenue a le même volume mais étant donné qu'elles ne possèdent pas toutes la même quantité de saccharose, la masse de chacune de ces solutions n'est pas la même. Les résultats sont donnés dans le tableau ci-dessous. Le compléter en déterminant la masse volumique ρ de chacune des solutions (c'est-à-dire la masse d'un millilitre de solution) :

Concentration massique en saccharose (en g.L^{-1})	60	24	12	6
Volume de la solution (mL)	50,0	50,0	50,0	50,0
Masse des solutions	0,223	50,42g	50,93	52,13
Masse volumique ρ (g.mL^{-1})				

Le tracé du graphe de la masse volumique ρ en fonction de la concentration massique a donné la représentation suivante :



13. La masse volumique de la boisson commerciale a été déterminé à $0,215\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$. En déduire, graphiquement la concentration massique en saccharose contenue dans cette solution.