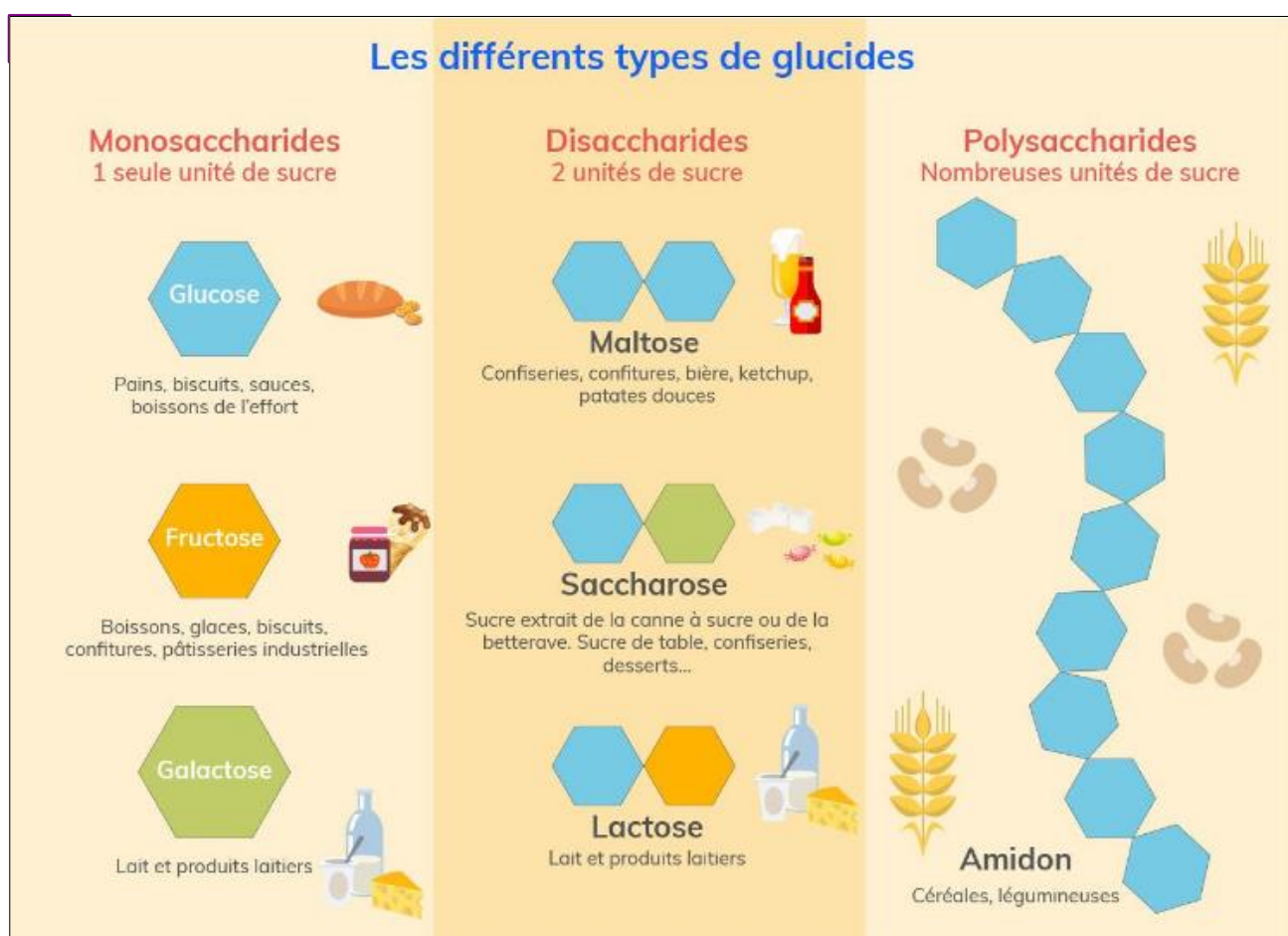


|                                                                                                                              |                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>1 ASSP</b>                                                                                                                | <b>PÔLE 3 (NUTRITION) ET SCIENCES</b> |
| <b>CONTEXTE PROFESSIONNEL 4 :</b><br><b>RENCONTRE</b><br><b>INTERGÉNÉRATIONNELLE</b><br><b>Séquence 1</b><br><i>Séance 1</i> | <b>Les glucides</b>                   |

### Objectifs :

- Indiquer la nature et les sources alimentaires des glucides
- Énoncer les rôles essentiels des glucides
- Citer les effets d'une consommation excessive sur la santé

## 1. Classification des glucides



### Doc 2 Les fibres alimentaires

Les fibres alimentaires font partie des **polysaccharides**, des polymères très complexes.

Les fibres sont présentes naturellement dans les végétaux en diverses quantités : **fruits, légumes, céréales, oléagineux**. Tous apportent les deux types de fibres, mais dans des proportions différentes.

- Les produits céréaliers, surtout dans leurs versions complètes, renferment davantage de fibres insolubles sous forme de **cellulose**, lignine, hémicelluloses.

- Les fruits et légumes, les légumineuses, les algues, la pomme de terre et les céréales complètes (avoine; orge, seigle) apportent des fibres solubles sous forme de **pectines**, hémicellulose, glucane, gomme...

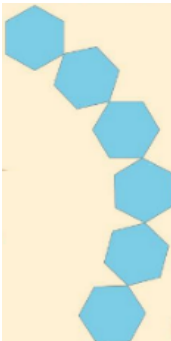
Les fibres alimentaires n'apportent aucune calorie et n'ont aucun effet sur la glycémie !

Une autre grande particularité des fibres est qu'elles ne sont pas digérées par les enzymes du tube

digestif ni absorbées dans l'intestin.

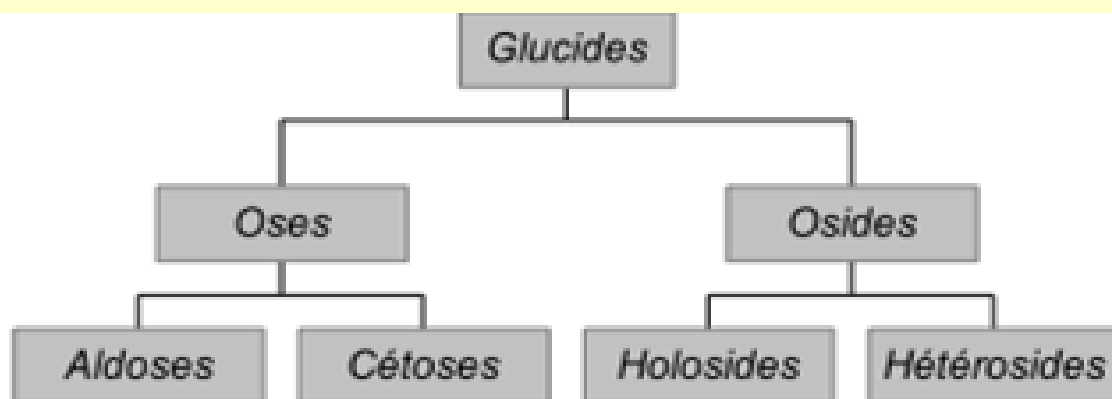
1-1 **Reporter** dans le tableau les trois catégories de glucides à l'aide des documents 1 et 2.

1-2 **Surligner** dans les documents 1 et 2 les exemples de glucides et les reporter dans le tableau.

| Catégorie                      | Glucides                                             | Structure                                                                            | Sources alimentaires                                              |
|--------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>Monosaccharides ou oses</b> | <b>Glucose</b>                                       |    | Pains, biscuits, sauces, boissons de l'effort                     |
|                                | <b>Fructose</b>                                      |    | Boissons, glaces, biscuits, confitures, pâtisseries industrielles |
|                                | <b>Galactose</b>                                     |    | Lait, produits laitiers                                           |
| <b>Disaccharides</b>           | <b>Saccharose</b>                                    |    | Sucre, confiseries, desserts                                      |
|                                | <b>Lactose</b>                                       |    | Lait, produits laitiers                                           |
|                                | <b>Maltose</b>                                       |  | Confiseries, confiture, bières, ketchup                           |
| <b>Polysaccharides</b>         | <b>Amidon</b>                                        |  | Céréales, légumineuses                                            |
|                                | <b>Fibres alimentaires (cellulose, pectines ...)</b> |                                                                                      | Fruits et légumes                                                 |

Doc 3

### La classification des glucides



Les glucides et la chimie

- Des glucides sont des composés polyhydroxylés ( plusieurs groupes hydroxyles – OH) comportant en outre une **fonction aldéhyde** ou une **fonction cétone** ( ou susceptible de la libérer par hydrolyse)

| Fonction alcool | Fonction aldéhyde                                                                           | Fonction cétone                                                    |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| —OH             | $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C} \\ \backslash \\ \text{H} \end{array}$ | $\begin{array}{c} -\text{C}- \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$ |

- **L'hydrolyse** est une réaction chimique au cours de laquelle l'eau provoque la cassure d'une molécule.

Exemple 1 : les oses

1-3 **Repérer** dans le tableau ci-dessous les différentes fonctions chimiques présentes sur les formules semi-développées linéaires en vous aidant du document 4.

1-4 **Déterminer** les formules brutes de ces trois oses.

1-5 **Déterminer** leur masse molaire en utilisant les données ci-dessous.

Données : M(C) = 12 g/mol , M(H) = 1 g/mol et M(O) = 16 g/mol

|                                  | Glucose                                                                                                                                                                                                                                                           | Galactose                                                                                                                                                                                                                                                      | Fructose                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Formule semi-développée linéaire | $\begin{array}{c} \text{H}-\text{C}=\text{O} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{OH} \end{array}$    | $\begin{array}{c} \text{H}-\text{C}=\text{O} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{OH} \end{array}$ | $\begin{array}{c} \text{OH} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{C}=\text{O} \\   \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{OH} \end{array}$ |
| Formule topologique cyclique     |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Formule brute                    | <b>C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub></b>                                                                                                                                                                                                                   | <b>C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub></b>                                                                                                                                                                                                                | <b>C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub></b>                                                                                                                                                                                                                        |
| Masse molaire                    | <b> <math display="block">\begin{aligned} M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) &amp;= 6 \times M(\text{C}) + 12 \times M(\text{H}) + 6 \times M(\text{O}) \\ &amp;= 6 \times 12 + 12 \times 1 + 6 \times 16 \\ &amp;= 180 \text{ g/mol} \end{aligned}</math> </b> |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                        |

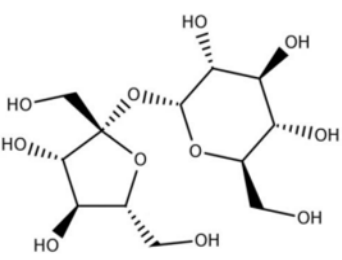
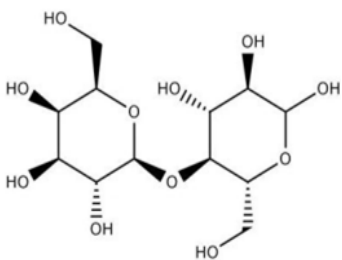
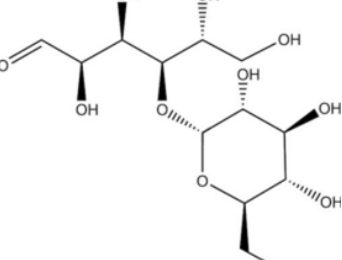
## Aldoses

## Cétoses

### Exemple 2 : les osides

1-6 **Déterminer** les formules brutes des trois osides présentés dans le tableau ci-dessous.

1-7 **Déterminer** leur masse molaire à l'aide des données de la question 1-5.

|                              | Saccharose                                                                                                                                                                                                                               | Lactose                                                                            | Maltose                                                                             |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Formule topologique cyclique |                                                                                                                                                         |  |  |
| Formule brute                | <b>C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub></b>                                                                                                                                                                                        | <b>C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub></b>                                  | <b>C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub></b>                                   |
| Masse molaire                | <b> <math display="block">M(C_{12}H_{22}O_{11}) = 12 \times M(C) + 22 \times M(H) + 11 \times M(O)</math> <math display="block">= 12 \times 12 + 22 \times 1 + 11 \times 16</math> <math display="block">= 342 \text{ g/mol}</math> </b> |                                                                                    |                                                                                     |

1-8 **Écrire** à l'aide des formules brutes l'équation de l'hydrolyse du saccharose en vous aidant de la définition donnée dans le document 4.



## 2. Les sources de glucides

2-1 À l'aide du document 5, **citer** les groupes d'aliments dans lesquels on trouve des glucides simples.

**Produits sucrés (c'est le groupe caractérisé par son apport en glucides simples)**

**Fruits et légumes**

**Lait et produits laitiers**

2-2 **Surligner** dans le document 5 les exemples d'aliments sources de glucides complexes. **Indiquer** le nom complet de ce groupe à l'aide de vos connaissances.

**Le groupe caractérisé par son apport en glucides complexes est :**

**« Céréales et féculents ».**

Doc 5

### Où trouver des glucides ?

Les glucides simples (mono et di-saccharides) à saveur sucrée sont soit naturellement présents dans les fruits, le miel, le lait et les produits laitiers, soit ajoutés aux aliments pour la saveur sucrée qu'ils apportent ou pour leurs propriétés de conservation (confiture) ou de coloration (biscuits).

Les glucides complexes ou polysaccharides (l'amidon) sont très présents dans les féculents. Parmi ces aliments, on retrouve les céréales (blé, maïs, orge, avoine...) et l'ensemble des produits qui en sont issus (farine, pain, semoule, pâtes...). Les légumes secs ou légumineuses (haricots, fèves, lentilles, petits pois...), les pommes de terre et ses préparations (frites, purée...) font également partie des féculents. Bien que la banane fasse partie des fruits, on peut considérer que sa richesse en amidon la situe, d'un point de vue nutritionnel, dans le groupe des féculents.

2-3 À l'aide du document 6, **compléter et légénder** le diagramme suivant en précisant les proportions des catégories de glucides dans la ration énergétique.

2-3 À l'aide du document 6, **compléter et légénder** le diagramme suivant en précisant les proportions des catégories de glucides dans la ration énergétique.



Doc 6

On conseille de privilégier la consommation de glucides complexes par rapport à celle des glucides simples. Les glucides complexes doivent être consommés à chaque repas. La ration énergétique glucidique doit représenter 50 à 55 % de la ration énergétique quotidienne. L'apport doit être assuré par 1/4 d'aliments sucrés et 3/4 d'aliments riches en amidon. Un excès de consommation de glucides est un des facteurs favorisant les maladies cardiovasculaires, l'obésité et le diabète.

2-4 À l'aide du document 6, **citer** les risques pour la santé d'une consommation excessive de produits sucrés.

**Risque de maladie cardio-vasculaire, d'obésité, de diabète.**

### 3. Le rôle des glucides

3-1 À l'aide du document 7 et de vos connaissances, **préciser** le rôle des glucides.

**Les glucides ont un rôle énergétique : ils apportent l'énergie nécessaire au fonctionnement des cellules, à l'activité physique, au fonctionnement du cerveau (le cerveau a besoin de glucose).**

Doc 7

#### Les glucides et l'activité physique



Simple ou complexes, les glucides fournissent sous forme de glucose l'énergie indispensable au fonctionnement de nos cellules. Les glucides des aliments sont transformés en glucose au cours de la digestion. Le glucose passe dans le sang. Il

est alors utilisé directement comme "carburant" par l'organisme. Mais il peut être également stocké sous forme de glycogène dans le foie ou les muscles. Les glucides simples apportent de l'énergie rapidement alors que les glucides complexes, plus longs à digérer, fournissent un apport progressif et prolongé d'énergie.

#### Les besoins glucidiques du cerveau



Le tissu nerveux consomme environ 5 fois plus d'énergie que les autres tissus. Le cerveau contrôle l'activité musculaire, c'est le centre du raisonnement

et de la mémoire. Les cellules nerveuses se « nourrissent » prioritairement de glucose et d'oxygène.

Source : D'après Nutrition Alimentation Bac Pro ASSP - Hachette Technique

APPLICATION MATHEMATIQUE :  
Voici deux courbes après avoir pris :

- Des « sucres rapides » (courbe bleue)
- Des « sucres lents » (courbe rose)

1. Qu'étudie-t-on sur ce graphique ?

**On étudie le taux de glucose dans le sang en fonction du temps**

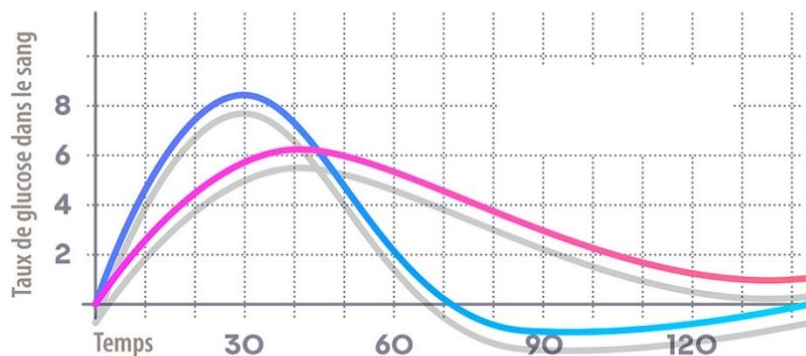
2. Quelles sont les principales différences entre les deux courbes ?

**Dans le cas d'une prise de sucres rapides, le taux de glucose monte, puis redescend, devient négatif et remonte à zéro.**

**Alors que dans le cas d'une prise de sucres lents, le taux de glucose monte moins vite et moins haut puis redescend en étant toujours supérieur à zéro.**

3. Dans quel cas y a-t-il risque d'hypoglycémie ?

**C'est dans le cas de la glycémie basse puisque le taux de glucose est négatif.**



4. On appelle  $f_1$  la fonction représentée par la courbe bleue et  $f_2$  celle représentée par la courbe rose.

- Quelle fonction admet plusieurs sommets ? **Elle atteint deux sommets**
- Comment s'appellent-ils ? **On trouve un maximum (point haut) et un minimum (point bas)**

5. Etude de la fonction  $f_1$  :

- Sur quel(s) intervalle(s) la fonction est-elle croissante ? Décroissante ?  
**La fonction  $f$  est croissante sur  $[0 ; 30]$  et sur  $[90 ; 120]$  elle est décroissante sur  $[30 ; 90]$**
- Pour quelle(s) valeur(s) la fonction est-elle nulle ?  
**La fonction est nulle pour  $t = 0$  ou  $t = 70$  ou  $t = 145$**
- Sur quel(s) intervalle(s) la fonction est-elle positive ? Négative ?  
**La fonction est positive sur  $[0 ; 70]$  et elle est négative sur  $[75 ; 145]$**
- Construire alors le tableau de variations (tel qu'il a été vu en seconde)

| $x$      | 0 | 30  | 90 | 145 |
|----------|---|-----|----|-----|
| $f_1(x)$ | 0 | 8,5 | -1 | 0   |

6. Etude de la fonction  $f_2$  :

- Sur quel(s) intervalle(s) la fonction est-elle croissante ? Décroissante ?  
**La fonction est croissante sur  $[0 ; 45]$  puis décroissante sur  $[45 ; 140]$**
- Pour quelle(s) valeur(s) la fonction est-elle nulle ?  
**La fonction est nulle pour  $t = 0$**
- Sur quel(s) intervalle(s) la fonction est-elle positive ? Négative ?  
**La fonction est toujours positive ( sur  $[0 ; 145]$  ), elle n'est jamais négative**
- Construire alors le tableau de variations (tel qu'il a été vu en seconde)

| $x$      | 0 | 75  | 145 |
|----------|---|-----|-----|
| $f_2(x)$ | 0 | 6,2 | 1   |

7. Conclusion : Associer les prises de sucres lents ou sucres rapides en fonction des deux efforts à fournir :

Sucres rapides ☒ Marathon  
Sucres lents ☒ 10 km

Justifier en tenant compte des courbes et des valeurs obtenues.

**Pour un marathon, il faut manger des sucres lents car le taux de glucose doit être positif pendant au moins 4 heures pour une personne normale qui s'entraîne régulièrement, 150 minutes (2h30 minutes) pour un champion aux JO. Pour info, le record du monde du marathon est de 2h1min05s établi le dimanche 25 septembre 2022 à Berlin par le Kényan Kipchogue.**

**Un 10 km est couru pour les plus forts en moins de 30 minutes et pour les moins forts en une heure et dans ce cas-là, il vaut mieux prendre des sucres rapides (courbe qui monte plus vite et toujours positive).**

3-2 **Indiquer** quelle est la catégorie de glucides à privilégier pour :

- un effort physique long (exemple : course d'endurance) : **Glucides complexes**
- un malaise suite à une hypoglycémie : **Glucides simples**

3-3 **Calculer** à l'aide du document 8 l'énergie fournie par les glucides contenus dans 250 mL de lait, sachant qu'un gramme de glucides apporte 17 kJ.

#### Étiquette de lait entier

| Ingrédients : lait entier, vitamine D                                                              |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| VALEURS NUTRITIONNELLES MOYENNES<br>POUR 100 ML<br>(conformément au décret N° 93-1130 du 27/09/93) |         |
| Protéines .....                                                                                    | 3,2 g   |
| Glucides .....                                                                                     | 4,8 g   |
| Lipides .....                                                                                      | 3,6 g   |
| Calcium .....                                                                                      | 120 mg* |
| Vitamine D .....                                                                                   | 0,75 µg |
| * Apports Journaliers Recommandés                                                                  |         |



% des AJR\*  
pour 100 mL

15 %

15 %

**100 g (ou 100 mL) de lait contient 4,8 g de glucides.**

**1 g de glucides apporte 17 kJ.**

$$(4,8 \times 17) \times 2,5 = 204$$

**250 mL de lait apporte 204 kJ.**

Source : Nutrition - Service à l'usager, 2nde Bac Pro ASSP - Lanore

3-4 **Lire** le document 9 sur les fibres puis **répondre** par VRAI ou FAUX, **corriger** les réponses fausses.

- Les fibres sont des glucides

Doc 9

**Les fibres**

Les fibres (comme la cellulose) appartiennent à la famille des glucides où elles occupent une place particulière. En effet, elles ne sont que partiellement digérées par la flore abritée dans notre tube digestif. De ce fait, elles nous apportent peu d'énergie, à la différence des autres glucides.

Ce sont les parois des cellules végétales qui sont riches en fibres, c'est pourquoi les fruits, les légumes et les céréales contribuent principalement à notre apport en fibres.

Extrait de « l'alimentation humaine »  
du site de l'ANSE Agence Nationale de Sécurité Sanitaire

Source : Nutrition Alimentation Bac Pro ASSP - Hachette Technique

☒ VRAI

☐ FAUX

**Mais elles occupent un place particulière.**

- Les fibres apportent de l'énergie.

☐ VRAI

☒ FAUX

**Car elles ne sont que partiellement digérées.**

- On trouve des fibres dans tous les aliments.

☐ VRAI

☒ FAUX

**On ne trouve des fibres que dans les végétaux.**

► **Conclure** en présentant le rôle nutritionnel des fibres.

**Les fibres facilitent le transit intestinal.**

Doc 10

## 4. L'index glycémique

4-1 **Surligner** dans le document 10 la définition de l'index glycémique.

4-2 **Nommer** le glucide de référence.

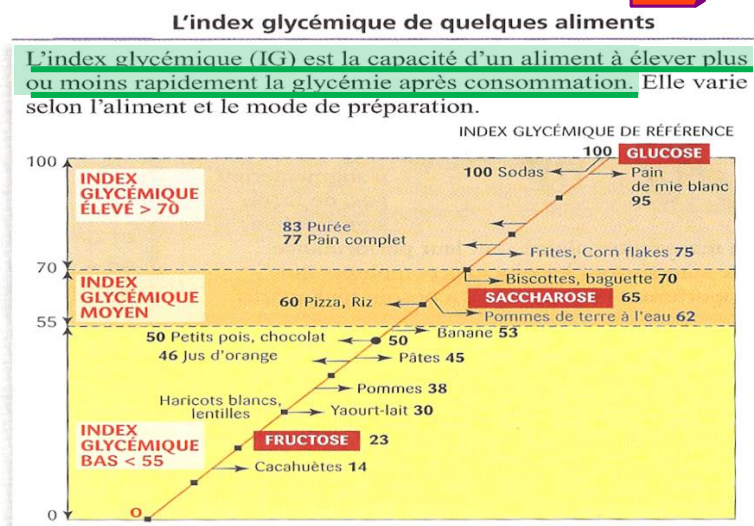
**Le Glucose**

4-3 **Rechercher** la définition de la glycémie.

**La glycémie est le taux de glucose dans le sang, exprimée en g/L de sang. Elle doit se situer entre 0,9 et 1 g/L.**

4-4 **Justifier** à l'aide d'exemples du document 10 la phrase : « l'index glycémique d'un même aliment varie en fonction de la préparation ».

**Pour les pommes de terre, l'index glycémique de la purée est élevé (83) alors que celui de pommes de terre cuites à l'eau est moyen (62).**



Source : Nutrition Alimentation Bac Pro ASSP - Hachette Technique