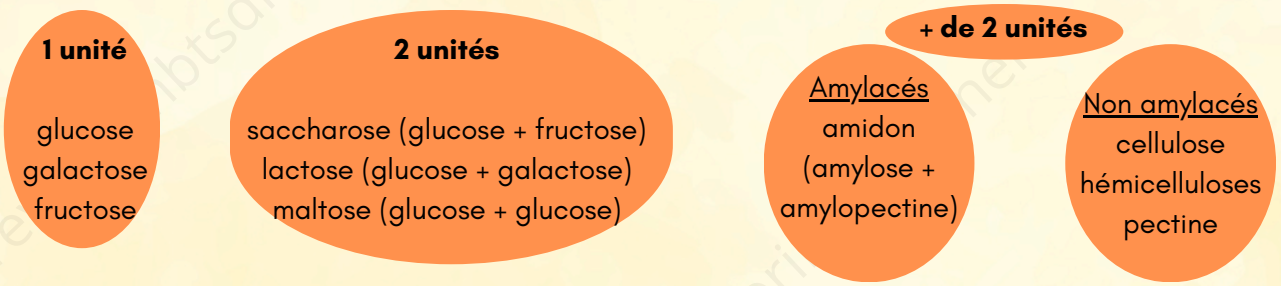
Besoin en glucides

Les glucides représentent le 3ème et dernier macronutriment énergétique (1g = 4kcal).
Il s'agit d'une grande famille dont il faut différencier les membres car leur structure biochimique est différente, entraînant des rôles métaboliques également différents.

I/ Classification des principaux glucides alimentaires

1. **Classification selon la structure biochimique**

D'un point de vue structural, les glucides sont classés en fonction de leur taille et nature.
Les glucides peuvent être constitués d'une seule unité ou d'une chaîne de plusieurs unités.



Rem: Il existe également des polyols (= sucre alcool c'est-à-dire, glucide qui comporte une fonction alcool): xylitol, érythritol, mannitol...
On les trouve sous forme de synthèse via les édulcorants (ils seront vus dans un autre chapitre)
Ils sont présents en petite quantité dans quelques aliments: sorbitol dans les pruneaux par ex

- **1 unité: monosaccharides ou oses (voire mono-oses) ou sucres**

→ **glucose**: rare à l'état libre, on en trouve dans les fruits par ex
→ **fructose**: sucre présent dans les fruits et légumes
→ **galactose**: rare à l'état libre. On le trouve associé au glucose dans le lait = lactose

- **2 unités: disaccharides ou diholosides ou sucres = association de 2 monosaccharides**

→ **saccharose**: glucose + fructose. Il s'agit du "sucre de table" extrait de la betterave sucrière ou de la canne à sucre. On le trouve également en petite quantité dans les fruits et légumes (avec le glucose et le fructose)
→ **lactose**: glucose + galactose. Présent dans le lait
→ **maltose**: glucose + glucose. Présent dans les grains de céréales germés (par exemple orge germé pour fabriquer la bière ou le whisky)

- **+ de 2 unités: polysaccharides ou polyosides**

→ polysaccharides amylacés: ils sont représentés par **l'amidon** qui est composé d'amylose et d'amylopectine, chaînes de nombreuses molécules de glucose. Il est présent principalement dans les féculents: céréales, légumineuses, tubercules
→ **polysaccharides non amylacés:** cellulose, hémicelluloses, pectine. Ces glucides ne sont pas assimilables c'est-à-dire qu'ils ne pourront pas passer la barrière intestinale et n'apportent alors pas d'énergie. On les appelle des **fibres alimentaires végétales** et seront étudiés dans un chapitre dédié.

Rem: il existe d'autres glucides (entre les disaccharides et les polysaccharides car entre 3 et 5 unités) qui sont peu ou pas digérés (donc peu ou pas assimilés) par l'organisme et qui sont fermentescibles.
Il s'agit de: verbascose, stachyose et raffinose. Ils seront étudiés avec les fibres alimentaires végétales.

Besoin en glucides

2. **Classification en nutrition**

Lors de l'actualisation des repères nutritionnels en 2016, l'ANSES définit de la façon suivante:

- **leS sucreS**: monosaccharides et disaccharides → glucose, fructose, saccharose, lactose

Ils sont très facilement assimilables par l'organisme

- **l'amidon** et ses dérivés: l'amidon n'est pas assimilable en l'état mais après cuisson, il sera hydrolysé ("découpé") lors de la digestion en unités + petites jusqu'au glucose, assimilables.

II/ Rôles des glucides dans l'organisme

- **Rôle énergétique**: c'est le **premier substrat énergétique** utilisé par les cellules. Certaines cellules sont glucodépendantes, c'est-à-dire qu'elles ne peuvent utiliser que les glucides comme source d'énergie. Il s'agit des neurones (cerveau) et des hématies (globules rouges).
- **Rôle de structure**: les glucides entrent dans la composition des membranes cellulaires et participent à la synthèse d'acides nucléiques
- **Rôle d'épargne azotée**: rappelons d'abord que les protéines sont constituées d'azote. Ce rôle illustre alors le fait que l'organisme utilise préférentiellement le glucose à des fins énergétiques plutôt que les protéines. On dit alors que le glucose met en épargne l'azote, donc l'utilisation du glucose met en épargne celle des protéines.

III/ Références nutritionnelles

Selon l'ANSES 2016, les références nutritionnelles en glucides sont les suivantes:

IR : 40 à 55% de l'AET

Depuis 2010, les recommandations d'apport en " sucres ajoutés " ont été limitées à 10% de l'AET par l'OMS.
En 2016, l'ANSES estime que cela n'est plus cohérent dans la mesure où la nature des sucres, naturellement présents dans les aliments ou ajoutés, ne fait pas preuve significative d'effets différents sur la santé. De plus, il apparait que le fructose en grande quantité présente des conséquences sur le métabolisme lipidique (augmentation de la triglycéridémie), c'est donc autour de ce point que l'ANSES a statué en 2016, sur la limite supérieure à ne pas dépasser:

Apport maximal en fructose : 50g

Extrapolation aux **sucres totaux, hors lactose et galactose (HLG) : 100g maximum**

IV/ Notion d'IG (Index Glycémique)

1. **Définitions**

L'IG reflète la variation de la glycémie après l'ingestion d'un aliment.
La glycémie correspond à la concentration de glucose dans le sang.
Elle doit être stable, l'organisme a donc des phénomènes de régulation pour la maintenir (via l'insuline, le glucagon en particulier)

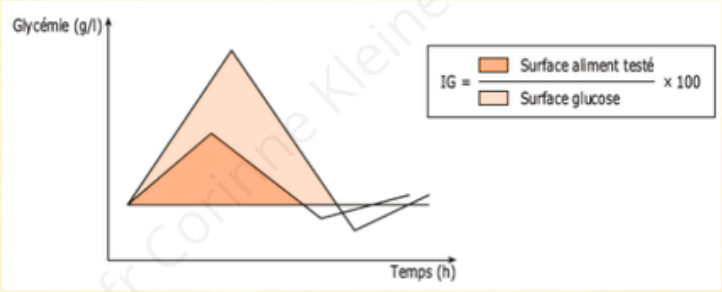
Besoin en glucides

- Les aliments à IG élevé sont des aliments qui entraînent une rapide et haute augmentation de glycémie, accompagnée par la suite d'une baisse rapide et importante
- À l'inverse, les aliments à IG bas entraînent une augmentation légère et lente de glycémie, suivie d'une diminution progressive et faible
- Les aliments à IG moyen entraînent des variations glycémiques intermédiaires.

→ L'IG indique donc comment réagit la glycémie suite à l'ingestion d'aliments et permet de classer les aliments en fonction de leur pouvoir glycémiant par rapport au glucose (IG = 100).

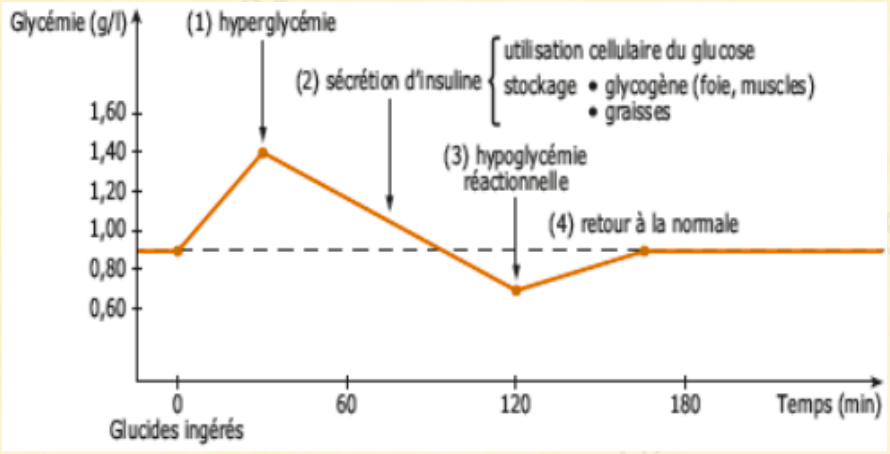
Définition officielle:
L'IG correspond au rapport entre l'aire sous la courbe de la réponse glycémique après l'ingestion de 50 g d'un aliment testé sur 3 heures et l'aire sous la courbe de la réponse glycémique après l'ingestion équivalente du glucide de référence (glucose) sur 3 heures.

$$IG = \frac{\text{aire glycémique sur 3 h de 50 g de glucides apportés par l'aliment testé}}{\text{aire glycémique sur 3 h de 50 g du glucide de référence (glucose}}$$



2. Intérêts de l'IG

Avant de présenter les intérêts de l'IG, voyons comment évolue la glycémie après ingestion d'aliments contenant des glucides:



- **Lipogenèse**

Après l'absorption d'aliments contenant des glucides, la glycémie augmente et le taux de glucose dans le sang est supérieur à sa valeur de base, on parle donc d'hyperglycémie.
À ce moment, une hormone est sécrétée : l'insuline. Son rôle est de " débarrasser " le sang du sucre et pour ce faire, elle entraîne l'acheminement des glucides dans les cellules. Si ce " sucre " a été apporté en excès, il sera converti en graisses dans nos cellules, on parle de lipogenèse.

Besoin en glucides

L'intérêt des aliments à IG bas est que, comme ils entraînent une faible augmentation de la glycémie, ils entraînent en retour une faible augmentation de sécrétion d'insuline. Une alimentation à IG bas limite donc la formation des graisses (limite la lipogenèse).
À l'inverse, une alimentation à IG élevé favorise la formation de graisses (car elle entraîne de plus fortes sécrétions d'insuline).

- **Satiété**

Rem: le rassasiement correspond à la sensation de plénitude après un repas. Il est différent de la satiété qui correspond à l'intervalle de temps entre deux prises alimentaires.

Plus les aliments que l'on mange ont un IG élevé, plus la sécrétion d'insuline est importante. Le " problème " est qu'il s'ensuit une hypoglycémie en réaction à cette sécrétion: c'est l'hypoglycémie réactionnelle.
Dans la mesure où l'hypoglycémie est le signal de la faim: on mange et le plus souvent, l'attrait est pour les aliments sucrés. Donc, on mange à nouveau des aliments à IG élevé et le cercle est sans fin, d'où l'expression: " le sucre appelle le sucre ".
À l'inverse, quand on favorise la consommation d'aliments à IG bas, le taux de sucre dans le sang entraîne une sécrétion d'insuline moins importante et celle-ci n'est pas suffisante pour entraîner une hypoglycémie réactionnelle.
Donc, les aliments à IG élevé font que l'on a faim plus souvent et un attrait plus élevé pour les aliments sucrés.
À l'inverse, les aliments à IG bas font ressentir la faim au bout d'un laps de temps plus long et font que l'on a moins envie d'aliments sucrés. Favoriser les aliments à IG bas prolonge la satiété et limite les envies sucrées.

- **Diabète de type II**

Quand la consommation d'aliments à IG élevé est trop fréquente, la sécrétion d'insuline l'est aussi.
En plus d'entraîner une possible prise de poids, cela entraîne ce que l'on appelle " la résistance des cellules à l'insuline " = insulinorésistance.
En d'autres termes, les cellules commencent à résister à l'action de l'insuline car elles sont trop sollicitées par celle-ci. La conséquence est que le sucre est moins acheminé dans les cellules et donc reste dans le sang ce qui est néfaste pour l'organisme et contribue à l'oxydation de nos artères.
Pour contrebalancer ce taux de sucre trop important dans le sang, de plus en plus d'insuline est sécrétée mais cela entretient la résistance des cellules à l'insuline et entraîne au fil des années : le diabète de type II.
On arrive, à terme, à un épuisement du travail pancréatique (qui fabrique l'insuline) puis à l'insulinodéficience. Pour inverser ce processus, il est recommandé de privilégier la consommation d'aliments à IG bas afin de limiter les sécrétions d'insuline. Favoriser la consommation d'aliments à IG bas limite l'apparition du surpoids et du diabète de type II.

Les aliments ont été regroupés en fonction de leur IG
IG élevé : > 70
IG moyen : 50-70
IG bas : < 50

Attention, aucune table officielle d'IG n'existe
Les valeurs proposées dépendent des auteurs
La notion d'IG est à relativiser puisque les aliments ne sont pas consommés seuls.
De nombreux facteurs modifient l'IG des aliments

Besoin en glucides

3. Facteurs modifiant l'IG d'un aliment

- **présence ou absence de glucides**: un aliment ne contenant pas de glucides a un IG nul (poisson, huile)
- **présence de protéines, de lipides**: la présence d'autres macronutriments fait diminuer l'IG. Les protéines et les lipides ralentissent la vidange gastrique.

Ex: une pomme de terre vapeur a un IG plus élevé que des chips / des pâtes sans gluten ont un IG plus élevé que des pâtes classiques

- **nature des glucides**: les glucides ont des IG différents

→ les sucres: IG glucose > IG saccharose > IG lactose et fructose
→ l'amidon: il est constitué d'amylose et d'amylopectine. L'amylose est une chaîne linéaire compacte de glucoses contrairement à l'amylopectine qui possède de nombreuses ramifications.
L'amylopectine possède donc plus de sites "d'attaque" pour les enzymes et sera donc hydrolysée ("découpée") plus rapidement et possède un IG plus élevé.
Les aliments contenant de l'amidon ont des proportions différentes d'amylose et amylopectine.
Par exemple, l'amidon des légumineuses est plus riche en amylose qu'en amylopectine et induit donc un IG bas.
A l'inverse, l'amidon des pommes de terre est plus riche en amylopectine donc un IG plus élevé.

- **présence de fibres**: les fibres rendent les glucides moins "disponibles" donc moins "attaquables" par les enzymes. Elles font donc baisser l'IG.

Par exemple, des pâtes accompagnées de légumes ont un IG plus bas que les mêmes pâtes seules

- **transformations de l'aliment**: la cuisson, le découpage, le hachage etc... modifient la structure de l'amidon et/ou des fibres et font augmenter l'IG

Exemple pour l'amidon: l'IG des galettes de riz soufflé est beaucoup plus élevé que celui du riz
Exemple pour les fibres: l'IG d'un jus de pomme est plus élevé que celui d'une compote de pommes qui est lui-même plus élevé que celui d'une pomme

- **maturité des végétaux**: un fruit peu mûr contient un peu d'amidon et aura un IG plus bas qu'un fruit mûr.

(Ceci n'est pas une raison pour consommer des fruits non mûrs 😉)

- **acidité des aliments**: plus un aliment est acide plus son IG baisse. Ex: pain au levain

4. Notion de charge glycémique

La charge glycémique permet de prendre en compte la portion consommée:

$$CG = IG \times \text{grammes de glucides de la portion} / 100$$

Elle permet donc de prendre en compte à la fois la quantité et la qualité des aliments consommés.
Cette valeur est plus "parlante" que l'IG car un aliment peut avoir un faible IG mais consommé en quantité importante, sa CG sera grande et il aura ainsi le même comportement qu'un aliment à fort IG.
À l'inverse, un aliment à IG fort mais consommé en faible quantité aura le même impact glycémique qu'un aliment à IG bas.
Ceci nous amène donc à relativiser l'IG des aliments et à rappeler qu'il ne faut rien exclure de l'alimentation, tout est question d'équilibre. De plus, l'IG est donné pour une consommation de l'aliment pris seul or nous ne consommons généralement pas les aliments seuls et l'effet de la mixité d'un repas joue un grand rôle dans l'IG global d'un repas. Il n'est donc pas souhaitable d'exclure tous les aliments à fort IG, il s'agit de diversifier le plus possible nos choix alimentaires et de consommer les proportions adéquates.

V/ Les sources de glucides

Principaux glucides selon le groupe d'aliments

	Principal glucide
Féculents: céréales, légumineuses, tubercules	Amidon
Fruits et légumes	Fructose
Produits laitiers	Lactose
Produits sucrés	Saccharose

Teneurs en glucides de quelques aliments courants

	glucides en g/100g
Lait	5
Pain moyenne	55
Féculents cuits moyenne	20
Légumes moyenne	5
Fruits moyenne	12
Sucre	100

revisetonbtsdietnut.fr Corinne Kleiner