

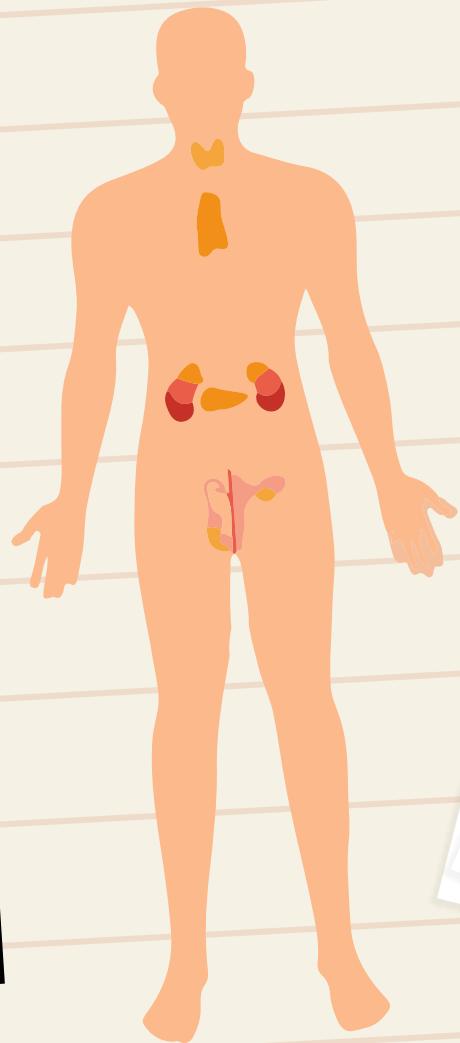
# Maintenir l'équilibre

Public cible :

Élèves de 10 à 15 ans

DIMINUTION  
DE LA  
GLYCÉMIE

AUGMENTATION  
DE LA  
GLYCÉMIE



Smithsonian  
Science Education Center

STEM<sup>2</sup>D  
.org



**Johnson&Johnson**

**Beurk ! Cela a un goût épouvantable : à la découverte d'une caractéristique génétique unique** fait partie de la série d'activités pour les élèves étudiant les STEM2D. Le contenu et la présentation ont été développés par le Centre d'éducation scientifique du Smithsonian, dans le cadre de l'initiative STEM<sup>2</sup>D de Johnson & Johnson. Cette série propose un ensemble d'activités interactives, stimulantes et pratiques destinées aux filles et aux garçons de 5 à 18 ans à travers le monde.

© 2021 Smithsonian Institution  
Tous droits réservés. Première édition 2021.

**Déclaration concernant les droits d'auteur**

Aucune partie du présent module ni aucune activité dérivée du présent module ne peuvent être utilisées ou reproduites pour quelque motif que ce soit, en dehors d'un usage loyal, sans l'accord écrit du Centre d'éducation scientifique du Smithsonian.

**Crédits :**

Conception et couverture : Sofia Elian, Centre d'éducation scientifique du Smithsonian  
Illustration des systèmes du corps humain : Macrovector/iStock/Getty Images Plus  
Illustration du système endocrinien : ttsz/iStock/Getty Images Plus  
Illustration d'une cantine scolaire : lunar\_Cat/iStock/Getty Images Plus  
Illustration d'une horloge : Serhii Brovko/iStock/Getty Images Plus  
Illustration d'une flèche bleue : amtitus/iStock/Getty Images Plus  
Illustration d'une flèche rouge : Illerlok\_Xolms/iStock/Getty Images Plus  
Illustration du foie : eranicle/iStock/Getty Images Plus  
Illustration du pancréas : eranicle/iStock/Getty Images Plus  
Illustration du foie et des vaisseaux : Tigatelu/ iStock/Getty Images Plus

# MAINTENIR L'ÉQUILIBRE

## Le défi

Comprendre les principes de base de l'homéostasie glycémique et modéliser le processus en jouant à un jeu de cartes.

## Tranche d'âge cible

Élèves de 10 à 15 ans

## Description de l'activité

Au cours de cette activité, les élèves découvriront le système endocrinien ainsi que les travaux du Dr Bernardo Houssay. Ils utiliseront ensuite leur compréhension du système endocrinien pour jouer à un jeu de cartes, avec pour objectif de maintenir l'organisme en état d'homéostasie afin d'imiter le rôle de l'insuline. Les élèves rédigeront ensuite une description de la manière dont ils ont joué au jeu et indiqueront l'efficacité de cette stratégie.

## Matériel pour chaque élève

Pour l'animateur

- Liste de vérification de l'animateur
- Formulaire Mon parcours

Pour la classe

- Fiche d'activité Systèmes du corps humain
- Fiche d'activité Homéostasie glycémique
- Dispositif permettant de projeter les fiches d'activité pour la classe

Pour chaque groupe de 2 à 4 élèves

- Fiche d'activité Système endocrinien
- Fiche d'activité Homéostasie glycémique
- Jeu de cartes (6 plaques de cartes)
- Fiche d'activité Règles du jeu
- Ciseaux

## Budget pour le matériel

Le papier et l'impression représentent les seuls coûts de cette activité. Le coût de l'impression est minime et des ciseaux devraient être présents en classe.

## Préparation de l'animateur

1. Lire **Spark WiSTEM<sup>2</sup>D**. Cette lecture est essentielle pour tous les bénévoles désireux de travailler avec des jeunes, car ce document fournit des informations importantes sur les STEM2D, des stratégies visant à susciter l'intérêt des élèves ainsi que des astuces pour travailler avec des groupes d'élèves. Télécharger le document en allant sur STEM2D.org.
2. Consulter la **liste de vérification de l'animateur** pour obtenir des informations sur la planification et la préparation de cette activité et les étapes spécifiques à suivre.

## Informations générales

Le système endocrinien sécrète des hormones afin de réguler et de coordonner le métabolisme interne de votre organisme, son niveau d'énergie, son système reproducteur, sa croissance et son développement, ainsi que sa réponse aux traumatismes, au stress et aux facteurs environnementaux. Le système endocrinien est constitué de glandes situées dans tout l'organisme, d'hormones fabriquées par ces glandes et libérées dans le sang ou dans le liquide entourant les cellules, et de récepteurs dans divers organes et tissus qui reconnaissent les hormones et y répondent.

Lorsque les systèmes de l'organisme fonctionnent correctement et réagissent aux changements comme ils le devraient, on dit que l'organisme est en état d'homéostasie. L'homéostasie correspond à la capacité d'un système à maintenir l'équilibre de son milieu intérieur, le système fonctionnant comme il est censé le faire.

Le diabète est une maladie chronique qui survient lorsque le pancréas ne produit pas suffisamment d'insuline ou lorsque l'organisme n'est pas capable d'utiliser efficacement l'insuline qu'il produit. L'insuline est une hormone fabriquée par le pancréas. L'insuline, ainsi que les hormones fabriquées par l'hypophyse, aide l'organisme à transformer le sucre dans le sang (également appelé glucose) en source d'énergie. L'insuline aide également l'organisme à stocker le glucose dans le foie pour une utilisation future, ainsi disponible lorsque le corps en a besoin.

Selon les Centres pour le contrôle et la prévention des maladies, plus de 30 millions d'Américains souffrent de diabète. Le diabète peut entraîner d'autres problèmes de santé graves. Les adultes diabétiques présentent un risque deux à trois fois plus élevé d'infarctus et d'accident vasculaire cérébral. Associé à une diminution du débit sanguin, le diabète peut entraîner des lésions nerveuses au niveau des pieds, augmentant le risque d'ulcères, d'infections et d'amputations des membres inférieurs. Le diabète est à l'origine de 2,6 % des cas de cécité dans le monde et figure parmi les principales causes d'insuffisance rénale.

Pour les personnes atteintes de diabète de type 1, un traitement appelé insulinothérapie remplace l'insuline que leur organisme ne produit pas. Pour les personnes atteintes de diabète de type 2 ou de diabète gestationnel (diabète qui se développe au cours d'une grossesse), l'insulinothérapie est utilisée si les autres traitements n'ont pas permis de maintenir la glycémie dans la fourchette souhaitée. L'insulinothérapie permet de prévenir les complications liées au diabète en maintenant la glycémie dans une fourchette cible.

Le Dr Bernardo Houssay est un physiogiste et chercheur argentin du début du 20e siècle. Ses travaux ont porté sur pratiquement l'ensemble des domaines de la physiologie, et plus particulièrement sur les glandes endocrines. Au début des années 1940, il mène des expériences sur des chiens et des crapauds afin d'étudier le rôle de l'hypophyse dans la transformation du sucre dans le sang en énergie pour l'organisme. En 1947, il obtient le prix Nobel pour ses recherches sur le rôle des hormones sécrétées par l'hypophyse dans la régulation de la glycémie.



## Exposer la problématique : sujets de conversation.

- Selon vous, pourquoi est-il important de maintenir une homéostasie glycémique ?
- Selon vous, comment l'alimentation peut-elle jouer un rôle dans l'homéostasie glycémique ?

## Instructions étape par étape

1. Souhaitez la bienvenue aux élèves.
2. Présentez-vous et indiquez le nom de votre organisation/entreprise. Parlez de votre parcours éducatif et professionnel. Basez vos commentaires sur le formulaire Mon parcours. Soyez prêt à décrire votre travail ou une journée typique et donnez des informations sur votre parcours, y compris :
  - votre formation, en insistant sur votre parcours secondaire et vos études supérieures ;
  - vos projets professionnels actuels ;
  - vos intérêts et vos hobbies ;
  - la raison pour laquelle vous aimez les STEM2D et leurs liens avec votre travail.
3. Demandez aux élèves et à tous les autres bénévoles éventuellement présents de se présenter.
4. Informez la classe que cette activité portera sur les systèmes du corps humain et que ceux-ci jouent un rôle essentiel au sein de l'organisme, par exemple le système respiratoire.
5. Demandez aux élèves d'énumérer autant de systèmes du corps humain ou de fonctions essentielles de l'organisme qu'ils peuvent imaginer.
6. Projetez la fiche d'activité Systèmes du corps humain et évoquez les systèmes mentionnés par les élèves ainsi que ceux laissés de côté.
7. Informez les élèves que vous allez désormais vous concentrer sur le système endocrinien. Répartissez la classe en groupes de 2 ou 4 élèves.
8. Remettez à chaque groupe une fiche d'activité Système endocrinien. Passez en revue avec la classe les organes et les glandes du système endocrinien et leurs principales fonctions.
9. Projetez la fiche d'activité Homéostasie glycémique et remettez à chaque

groupe un exemplaire. Étudiez le graphique et les définitions avec la classe. Cette fiche doit rester projetée au cours du jeu de cartes.

10. Distribuez à chaque groupe un jeu de cartes (6 plaques) et une fiche d'activité Règles du jeu.
11. Demandez aux élèves de lire les intitulés des cartes afin de vous assurer qu'ils comprennent leur signification.
12. Invitez les élèves à découper les cartes afin de fabriquer le jeu.
13. Précisez à la classe de suivre la fiche d'activité Règles du jeu lors du jeu de cartes.
14. Accordez aux élèves 20 minutes pour jouer autant de parties que possible.
15. Rassemblez les élèves et échangez sur le déroulement de la partie de cartes. Interrogez les élèves :
  - Qu'avez-vous trouvé simple dans l'utilisation des cartes pour créer une homéostasie ? Qu'avez-vous trouvé plus compliqué ?
  - Qu'avons-nous appris ? Quels sujets souhaitez-vous développer davantage ?



# Vocabulaire

**Glycémie** : taux de glucose contenu dans le sang. Le glucose provient de l'alimentation et constitue la principale source d'énergie de l'organisme.

**Diabète** : maladie chronique qui affecte la manière dont l'organisme transforme les aliments en énergie. Ce processus nécessite une hormone appelée insuline. Si vous souffrez de diabète, votre organisme ne produit pas suffisamment d'insuline ou ne peut pas utiliser l'insuline qu'il produit de manière efficace.

**Système endocrinien** : réseau complexe de glandes et d'organes. Il sécrète des hormones afin de réguler et de coordonner le métabolisme de l'organisme, son niveau d'énergie, son système reproducteur, sa croissance et son développement, ainsi que sa réponse aux traumatismes, au stress et aux émotions.

**Glande** : organe dont la fonction est de sécréter puis de relâcher des substances et qui exerce une fonction déterminée au sein de l'organisme.

**Homéostasie** : état stable et équilibré des conditions internes, physiques et chimiques maintenues par les systèmes vivants.

**Hormones** : messagers chimiques au sein de l'organisme.

**Système du corps humain** : ensemble d'organes qui travaillent ensemble pour exécuter une fonction déterminée au sein de l'organisme.

**Métabolisme** : ensemble des réactions chimiques qui se produisent au sein des cellules de l'organisme, transformant les aliments en énergie.

**Récepteur** : partie d'une cellule qui reçoit un signal.

# LISTE DE VÉRIFICATION DE L'ANIMATEUR

## AIDE-MÉMOIRE :

- Lire Spark WiSTEM2D. Ce document est essentiel pour tous les bénévoles désirant travailler auprès des jeunes. Il définit les principes et la philosophie de STEM2D et fournit des stratégies et des conseils fondés sur la recherche pour dialoguer et interagir avec des élèves de sexe féminin. Téléchargez le document en vous rendant sur [www.STEM2D.org](http://www.STEM2D.org).
- Consulter le site où se déroulera l'activité et observer les élèves (facultatif). Si vous le consultez, prenez note des points suivants :
  - Comment le site encourage-t-il une participation disciplinée ? Par exemple, les élèves lèvent-ils la main pour répondre à une question ou pour intervenir pendant les discussions ? Comment les interruptions sont-elles gérées ? Envisagez-vous des problèmes potentiels dans la gestion d'une classe de jeunes élèves ?
  - Quelles sont les méthodes du site pour donner à chaque élève l'impression qu'il est important et pour le mettre à l'aise ?
  - Comment est organisée la pièce ? Avez-vous besoin de déplacer les bureaux, les chaises pour une certaine partie de votre présentation ?
  - Comment pouvez-vous établir un rapport avec le représentant du site pendant votre présentation ?
- Rencontrer le représentant du site et finaliser les aspects logistiques.
  - Confirmer la date, l'heure et l'emplacement de l'activité.
  - Confirmer le nombre d'élèves. Connaître ces éléments vous aidera à décider comment répartir les élèves en groupe ainsi que le matériel approprié à acheter.
- Recruter des bénévoles supplémentaires le cas échéant.
- Préparer l'activité :
  - Avez-vous lu tout le texte de l'activité avant de l'exécuter ?
  - Avez-vous, si nécessaire, personnalisé l'activité, afin de tenir compte de vos antécédents et de vos expériences, ainsi que des normes culturelles et de la langue des élèves ?
  - Avez-vous rempli le formulaire Mon Parcours, qui vous aidera à vous préparer à parler aux élèves de votre parcours éducatif et professionnel ?
  - S'il est nécessaire de répartir les élèves en équipes pour cette activité, demandez au professeur de le faire à l'avance.
- Répéter votre présentation, y compris les diverses activités pratiques et de réflexion. Veuillez :
  - Effectuer l'activité ; vérifier que vous pouvez, si nécessaire, expliquer les concepts aux élèves, et que vous connaissez les bonnes réponses.
- Obtenir le matériel nécessaire (voir les sections Matériel et Budget pour le matériel) et, si indiqué dans la section Préparation, photocopier les livrets de l'élève et les feuilles de test des matériaux. En outre :
  - Organiser le matériel pour que chaque équipe ait à sa disposition tous les articles répertoriés dans la section Matériel. N'oubliez pas que certains articles sont partagés entre les équipes.
- Préparer l'espace. En particulier :
  - Les tables et les chaises doivent être organisées pour accueillir des équipes d'élèves.
  - Apporter un appareil photo, le cas échéant, pour prendre des photos.
- Obtenir et récupérer, le cas échéant, les autorisations et les formulaires de publication de photos nécessaires pour l'activité.
- Amusez-vous bien !

# Formulaire Mon parcours

Ce formulaire aide les bénévoles qui animent les activités à se préparer à parler de leurs centres d'intérêt, de leurs études et de leur carrière dans les domaines STEM<sup>2</sup>D.

## PRÉSENTATION

Nom : \_\_\_\_\_

Occupation : \_\_\_\_\_

Entreprise : \_\_\_\_\_

Quand/pourquoi vous êtes-vous intéressé aux disciplines STEM<sup>2</sup>D ? \_\_\_\_\_

---

---

Quels sont les bénéfices que vous souhaitez voir les jeunes personnes, en particulier les filles, tirer de cette activité ? \_\_\_\_\_

---

## FAIT INTÉRESSANT

Parlez un peu de vous. Suggestions :

- Racontez un souvenir d'enfance que vous associez à l'éveil de votre intérêt pour les STEM.
- Parlez de votre parcours, de ce que vous avez essayé, de ce que vous avez appris, des étapes que vous avez franchies vers la réussite, etc.
- Les échecs sont également utiles à évoquer : difficultés et/ou problèmes et comment vous les avez surmontés.

## ÉTUDES ET CARRIÈRE PROFESSIONNELLE

Parmi les sujets que vous avez étudiés à l'école secondaire et les cours suivis à l'université, quels sont ceux qui vous ont le plus aidé ou le plus intéressé ? \_\_\_\_\_

Comment avez-vous su que vous souhaitiez faire une carrière STEM<sup>2</sup>D ? \_\_\_\_\_

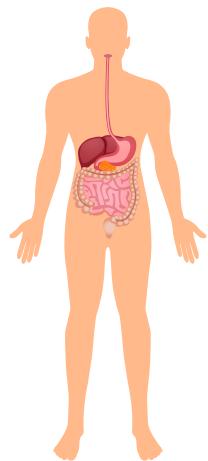
Quel a été votre parcours universitaire, y compris l'établissement que vous avez fréquenté et le diplôme que vous avez obtenu ? *Si vous avez changé de discipline, expliquez-en les motifs aux élèves.*

Décrivez votre travail actuel. *N'oubliez pas d'expliquer comment vous utilisez les disciplines STEM<sup>2</sup>D au cours d'une journée de travail typique.*

---

---

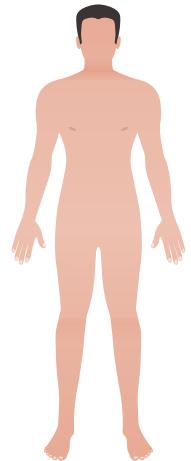
# Fiche d'activité Systèmes du corps humain



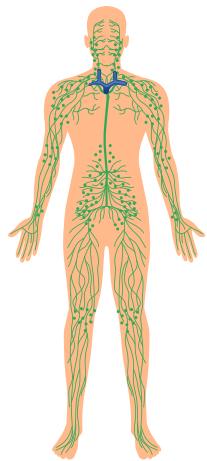
Système digestif



Système musculaire



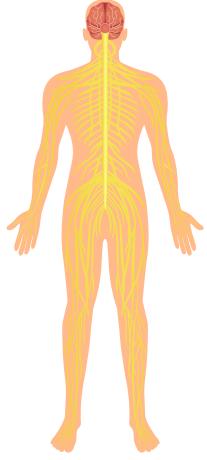
Système tégumentaire



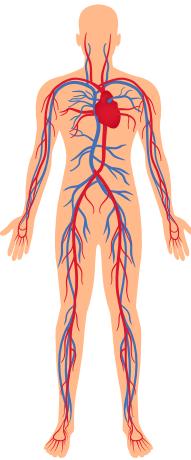
Système lymphatique



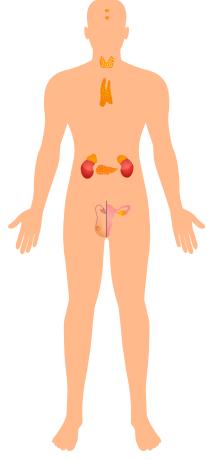
Système squelettique



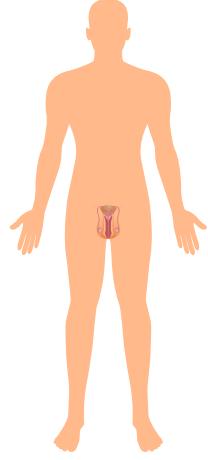
Système nerveux



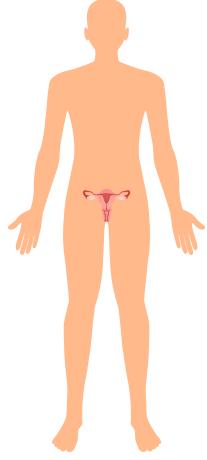
Système circulatoire



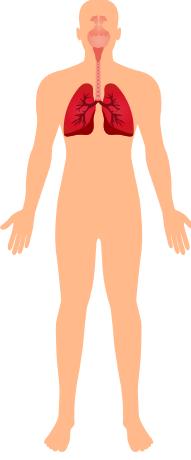
Système endocrinien



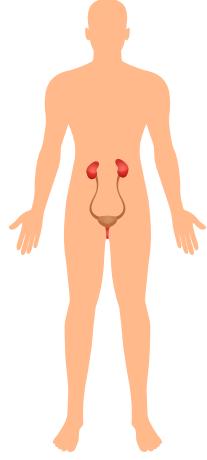
Système reproducteur  
masculin



Système reproducteur  
féminin



Système respiratoire

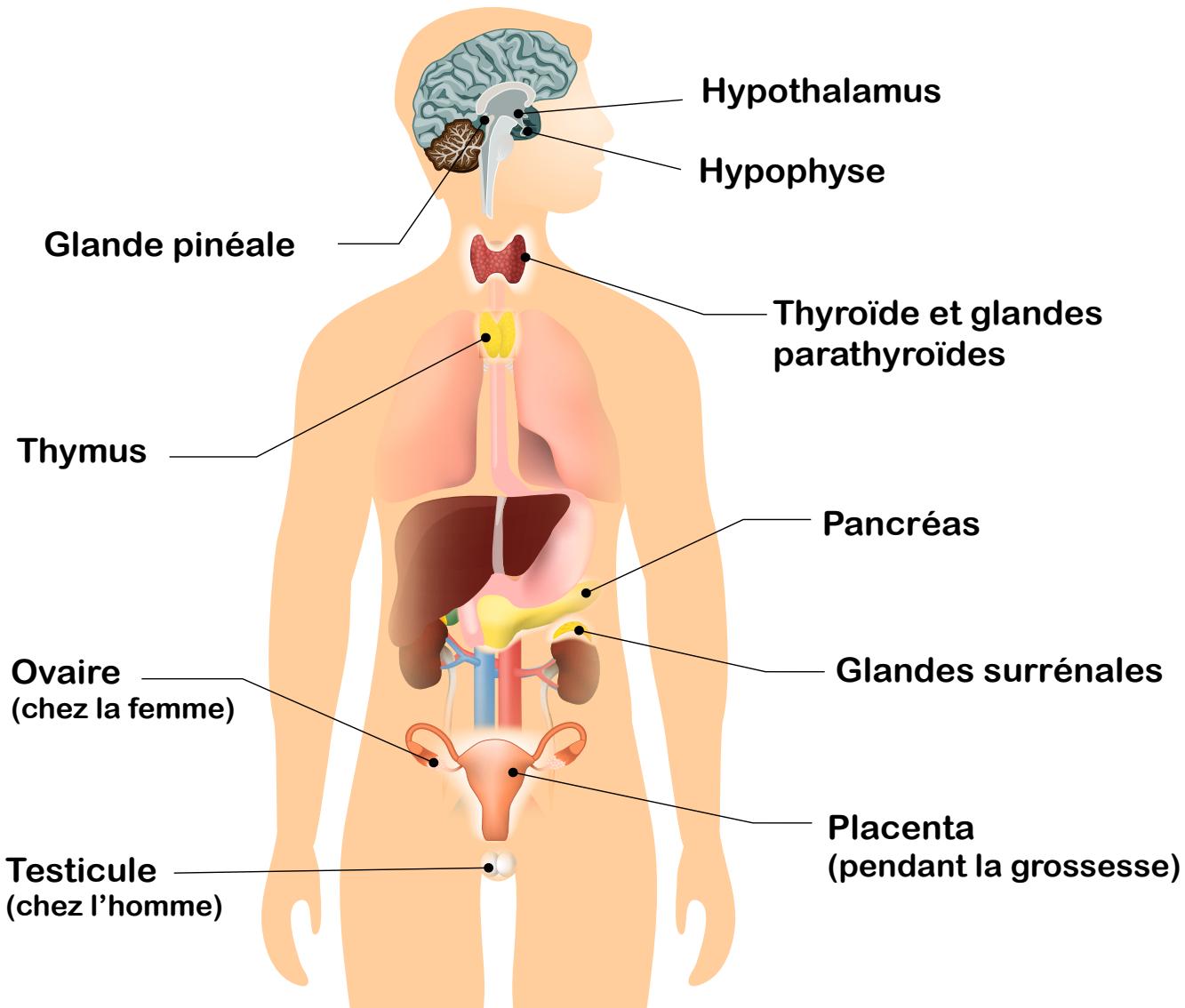


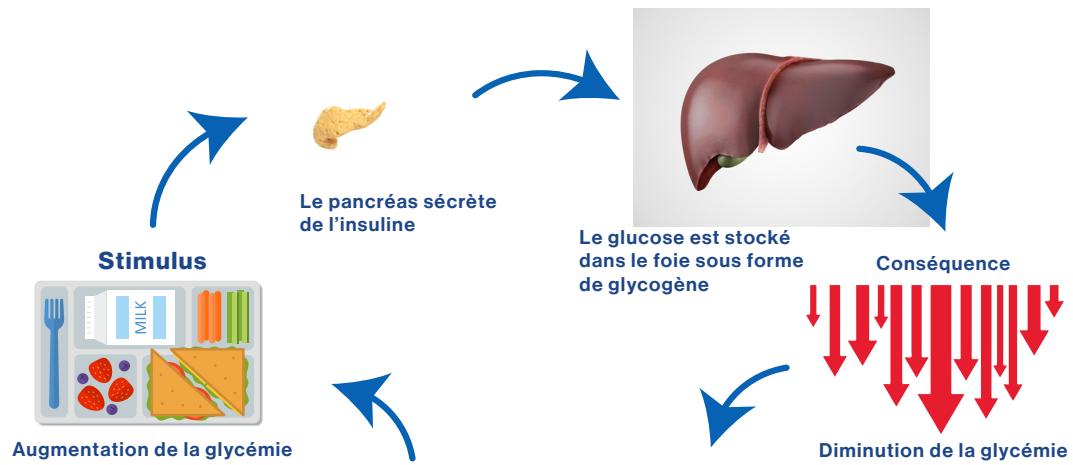
Système urinaire

# Fiche d'activité Systèmes du corps humain

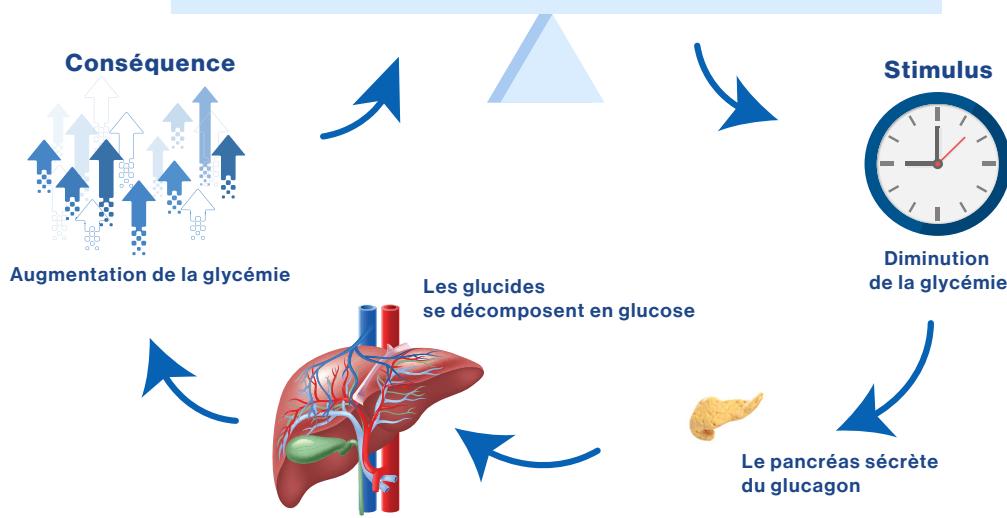
Le système endocrinien sécrète des hormones afin de réguler et de coordonner le métabolisme interne de votre organisme (processus de combustion des réserves pour alimenter l'organisme), son niveau d'énergie, son système reproducteur, sa croissance et son développement, ainsi que sa réponse aux traumatismes, au stress et aux facteurs environnementaux. Ce système est constitué des éléments suivants :

- de glandes situées dans l'ensemble de l'organisme, notamment l'hypophyse, la thyroïde, ainsi que la glande pinéale, et les glandes parathyroïdes et surrénales ;
- d'hormones fabriquées par les glandes et libérées dans le sang ou dans le liquide entourant les cellules ;
- de récepteurs dans divers organes et tissus qui reconnaissent les hormones et y répondent.





## HOMEOSTASIS



**Homéostasie glycémique** : équilibre entre l'insuline et le glucagon nécessaire pour maintenir les niveaux appropriés de glucose dans le sang.

**Glacides** : principale source d'énergie pour le corps humain. Ils sont présents dans les aliments sous forme de sucres, de fibres et d'amidon.

**Glucagon** : hormone sécrétée par le pancréas pour maintenir le taux de glucose dans le sang lorsque vous ne consommez pas de nourriture et pour augmenter un taux de glucose très faible.

**Glycogène** : substance déposée dans les tissus de l'organisme permettant le stockage des glucides.

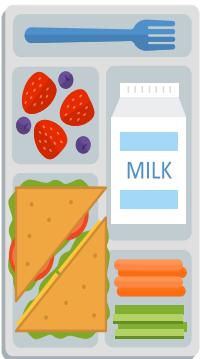
**Insuline** : hormone sécrétée par le pancréas en réponse à une augmentation de la glycémie après un repas. L'insuline réduit la glycémie en augmentant l'absorption de glucose dans les tissus musculaires et adipeux et en favorisant la formation de glycogène dans le foie et les muscles.

Stimulus



Diminution de  
la glycémie

Stimulus



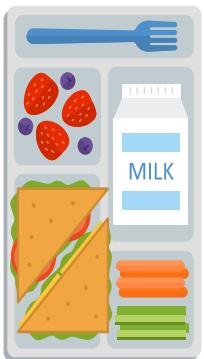
Augmentation  
de la glycémie

Stimulus



Diminution de  
la glycémie

Stimulus



Augmentation  
de la glycémie

Stimulus



Diminution de  
la glycémie

Stimulus



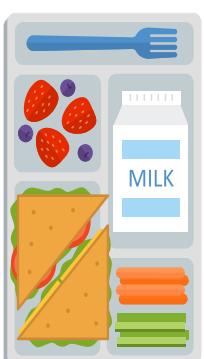
Augmentation  
de la glycémie

Stimulus



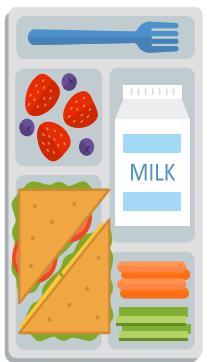
Diminution de  
la glycémie

Stimulus



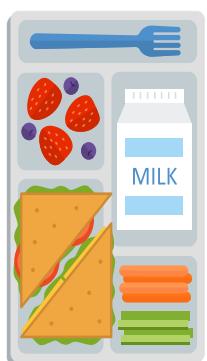
Augmentation  
de la glycémie

Augmentation  
de la glycémie



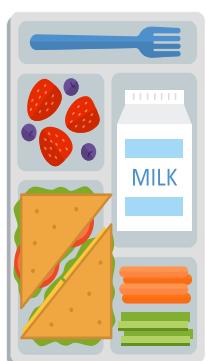
Stimulus

Augmentation  
de la glycémie



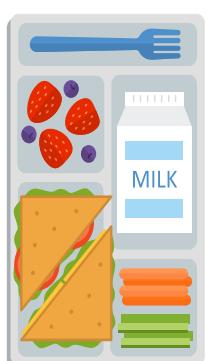
Stimulus

Augmentation  
de la glycémie



Stimulus

Augmentation  
de la glycémie



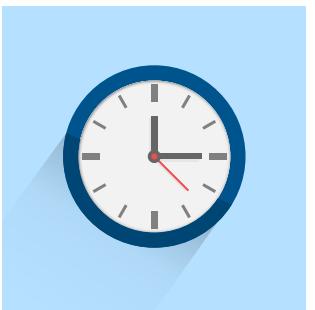
Stimulus

Diminution de  
la glycémie



Stimulus

Diminution de  
la glycémie



Stimulus

Diminution de  
la glycémie



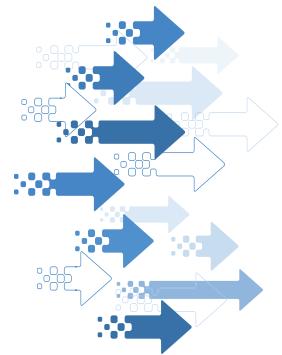
Stimulus

Diminution de  
la glycémie



Stimulus

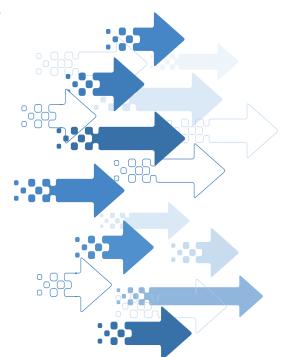
Conséquence



Conséquence

Augmentation  
de la glycémie

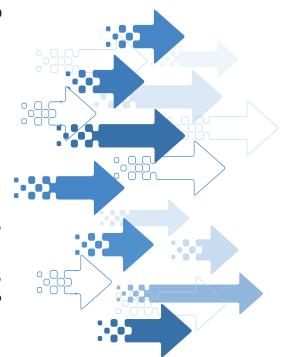
Conséquence



Conséquence

Augmentation  
de la glycémie

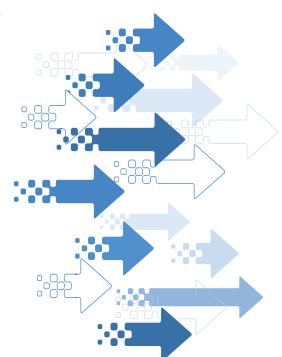
Conséquence



Conséquence

Augmentation  
de la glycémie

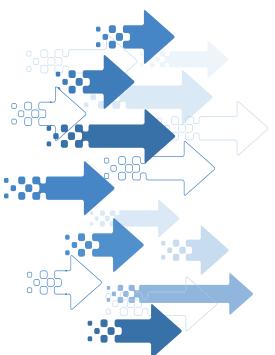
Conséquence



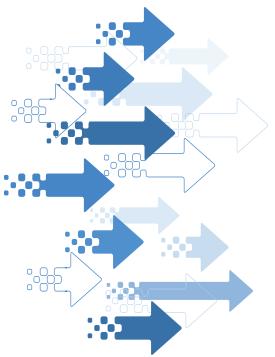
Conséquence

Augmentation  
de la glycémie

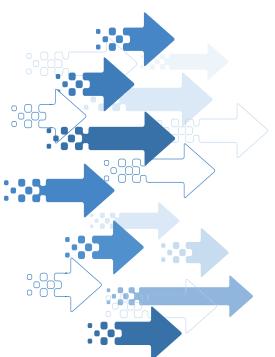
Augmentation  
de la glycémie



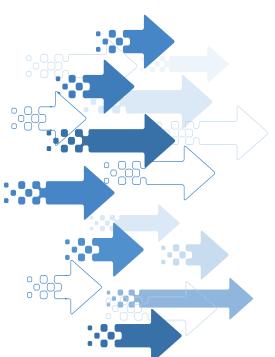
Augmentation  
de la glycémie



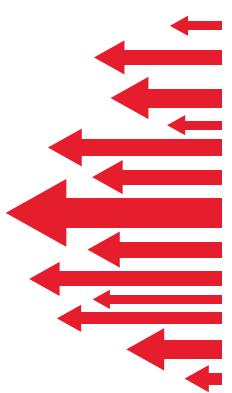
Augmentation  
de la glycémie



Augmentation  
de la glycémie

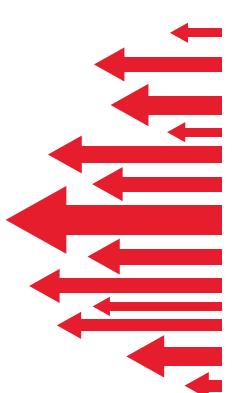


Conséquence



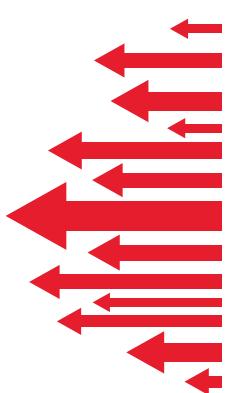
Diminution de la glycémie

Conséquence



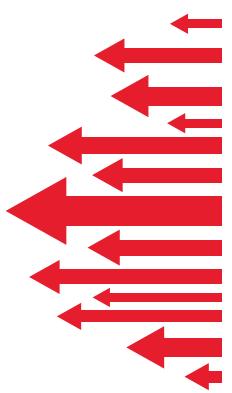
Diminution de la glycémie

Conséquence



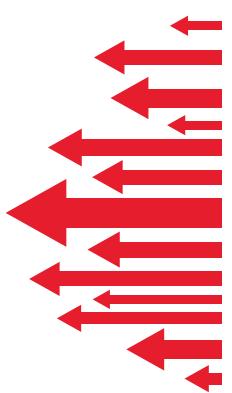
Diminution de la glycémie

Conséquence



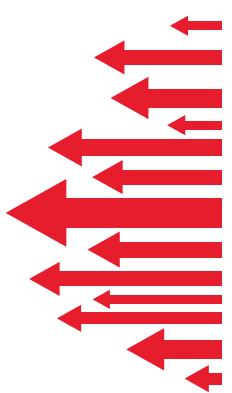
Diminution de la glycémie

Conséquence



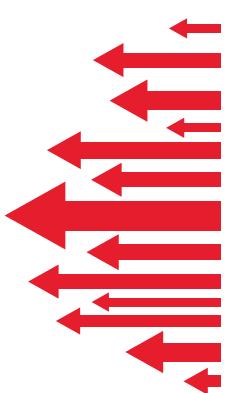
Diminution de la glycémie

Conséquence

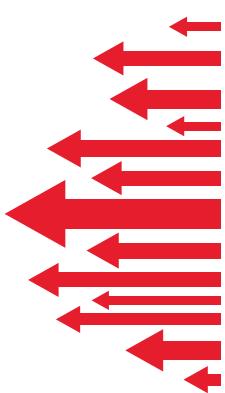


Diminution de la glycémie

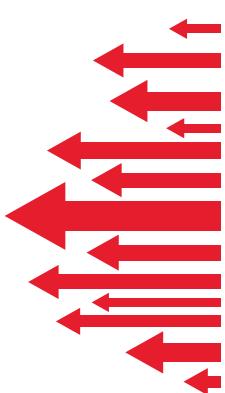
Diminution de la glycémie



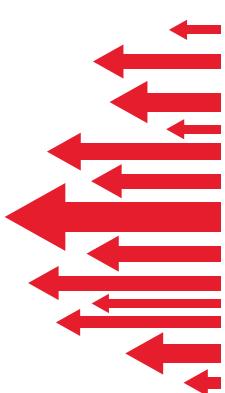
Diminution de la glycémie



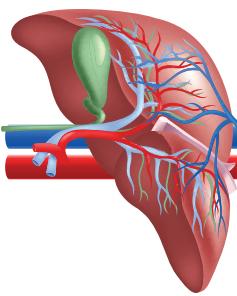
Diminution de la glycémie



Diminution de la glycémie



## Action de l'organisme



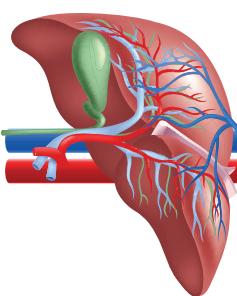
Les glucides se décomposent en glucose

## Action de l'organisme



Le pancréas sécrète de l'insuline

## Action de l'organisme



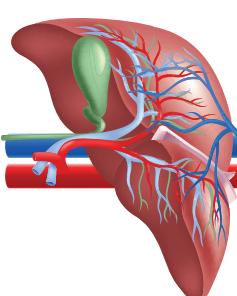
Les glucides se décomposent en glucose

## Action de l'organisme



Le pancréas sécrète de l'insuline

## Action de l'organisme



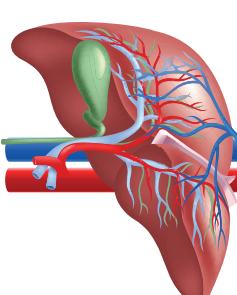
Les glucides se décomposent en glucose

## Action de l'organisme



Le pancréas sécrète de l'insuline

## Action de l'organisme



Les glucides se décomposent en glucose

## Action de l'organisme



Le pancréas sécrète de l'insuline

## Action de l'organisme



Le pancréas sécrète du glucagon

## Action de l'organisme



Le pancréas sécrète du glucagon

## Action de l'organisme

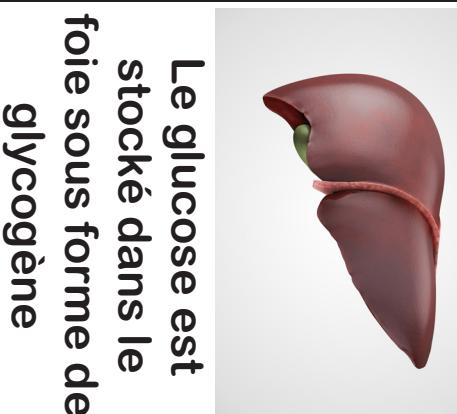


Le pancréas sécrète du glucagon

## Action de l'organisme



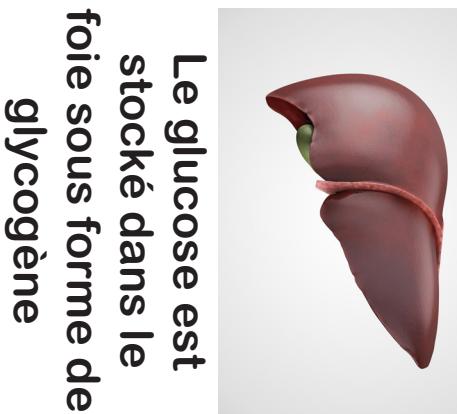
Le pancréas sécrète du glucagon



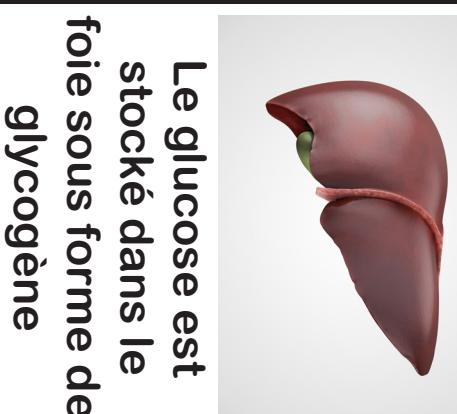
Action de l'organisme



Action de l'organisme



Action de l'organisme



Action de l'organisme

Le glucose est stocké dans le foie sous forme de glycogène

Le glucose est stocké dans le foie sous forme de glycogène

Le glucose est stocké dans le foie sous forme de glycogène

Le glucose est stocké dans le foie sous forme de glycogène

# Fiche d'activité Règles du jeu

## Objectif

L'objectif est d'être le premier joueur à se débarrasser de toutes ses cartes. Pour ce faire, il vous faudra constituer des suites de trois cartes qui représentent le fonctionnement normal du système endocrinien. Chaque suite doit inclure un stimulus, une action de l'organisme et une conséquence. Un exemple de suite : une carte stimulus « augmentation de la glycémie », une action de l'organisme « le pancréas secrète de l'insuline » et une carte conséquence « diminution de la glycémie ».

## Mise en place

1. Distribuez sept cartes face cachée, l'une après l'autre, à chaque joueur, en commençant par le joueur situé à gauche du donneur.
2. Placez les cartes restantes, face cachée, au centre de la table pour former le talon.
3. Le donneur retourne la première carte du talon et la place face visible à côté du talon. Cela constitue la pile de défausse.

## Déroulement du jeu

1. En commençant par la personne située à gauche du donneur, chaque joueur pioche la première carte du talon ou prend la première carte (face visible) de la pile de défausse et l'ajoute à sa main. Le joueur peut également déposer sur la table toute suite terminée, face visible. Si le joueur ne souhaite pas déposer de suite, il se débarrasse d'une carte, face visible, sur la pile de défausse. Si le joueur a pioché dans la pile de défausse, il ne peut pas se débarrasser de la même carte au cours de ce tour.
2. La partie se poursuit jusqu'à ce qu'un joueur se débarrasse de toutes ses cartes en les déposant sous forme de suites complètes de trois cartes.
3. Si la pile de défausse est épuisée avant la fin du jeu, laissez la première carte de la pile de défausse sur la table et mélangez le reste de la pile pour en former une nouvelle. Le jeu continue jusqu'à ce qu'un joueur n'ait plus de cartes en main.
4. Ensuite, chaque joueur comptabilise sa main comme décrit ci-dessous. Notez vos scores sur une feuille.
5. Faites une autre manche.
6. Après avoir joué le nombre de manches souhaité, additionnez les scores de chaque joueur. Le joueur disposant du score total le plus faible remporte la partie.

## Décompte des points

Le premier joueur à se débarrasser de toutes ses cartes met fin à la manche et obtient zéro point pour cette manche. Les autres joueurs comptent le nombre total de cartes qu'ils ont en main, chaque carte valant un point.



Smithsonian  
Science Education Center

Johnson & Johnson