

Régulation de la glycémie et diabète

Ce qui est noté au contrôle, ce n'est pas le résultat seul : c'est le raisonnement posé, puis le calcul mené jusqu'au bout avec l'unité.

1 Vocabulaire de la régulation. Répondre en une phrase.

- ① a. C'est la concentration de **glucose** dans le sang. Elle se maintient autour de **1 g/L** à jeun.
- ② b. C'est un message **chimique**, produit par un organe et libéré dans le **sang**, qui agit à distance sur un organe cible capable de le reconnaître.
- ③ c. Le **pancréas** mesure et émet le message ; le **foie** l'exécute en stockant ou en libérant du glucose.
- ④ d. Sous forme de **glycogène**, dans le foie et dans les muscles.

2 Pour chaque situation, indiquer l'hormone libérée, l'action du foie et l'effet sur la glycémie.

- ① a. La glycémie est élevée : le pancréas libère de l'**insuline**, le foie **stocke** le glucose sous forme de glycogène, la glycémie **baisse**.
- ② b. La glycémie a baissé pendant le jeûne : le pancréas libère du **glucagon**, le foie **libère** du glucose à partir de son glycogène, la glycémie **remonte**.
- ③ c. Même mécanisme qu'en b : les muscles consomment du glucose, la glycémie tend à baisser, et le **glucagon** commande au foie de la soutenir.
- ④ Les trois cas se lisent de la même façon : on repère le **sens de l'écart**, et l'hormone en découle.

3 On mesure la glycémie de deux personnes toutes les demi-heures après un repas identique. Les valeurs sont données en g/L.

- ① a. La glycémie monte après le repas, puis **revient** à sa valeur de départ en deux heures. L'écart maximal : $1,4 - 1 = 0,4$
- ② b. La glycémie part déjà d'une valeur élevée, monte davantage, et **ne redescend pas** vers 1 g/L. L'écart maximal : $2,1 - 1 = 1,1$
- ③ L'écart est près de trois fois plus grand que chez A, et surtout il **persiste**.
- ④ c. La personne **A** : sa boucle de régulation ramène la glycémie à sa valeur de consigne. Chez B, la glycémie reste haute deux heures après le repas — la correction ne s'opère pas.
- ⑤ On ne conclut pas au diabète pour autant : le diagnostic repose sur des mesures **à jeun**, répétées, et relève d'un médecin. Ce que ces relevés montrent, c'est une régulation qui ne se referme pas.

4 Expliquer chaque observation par le mécanisme de régulation.

- ① a. Du **glycogène du foie**, défait sous l'effet du glucagon et rendu au sang sous forme de glucose. C'est précisément à cela que sert la réserve.
- ② b. Parce que le **cerveau** consomme du glucose en permanence, ne sait presque rien utiliser d'autre, et n'a aucune réserve propre. Il dépend donc à chaque instant de ce que le sang lui apporte.
- ③ c. Parce que c'est l'**écart** qui déclenche la sécrétion. L'écart disparu, le signal disparaît : la boucle s'arrête d'elle-même, sans qu'aucun ordre supplémentaire soit nécessaire.
- ④ C'est la propriété qui définit une régulation : la correction contient sa propre extinction.

5 Deux patients diabétiques. Identifier le type et justifier par l'endroit où la boucle est coupée.

- ① a. **Type 1.** L'insuline n'est pratiquement plus produite : les cellules du pancréas qui la fabriquent ont été détruites. La boucle est coupée à l'**émetteur**.
- ② b. **Type 2.** L'insuline est produite, et même en abondance, mais la glycémie reste haute : les organes cibles y répondent mal. La boucle est coupée au **récepteur**.
- ③ c. Pour X :
 $2,4 - 1 = 1,4$
- ④ Pour Y :
 $1,8 - 1 = 0,8$
- ⑤ d. Chez X, injecter de l'insuline **remplace** exactement le message manquant, et la boucle se referme. Chez Y, le message est déjà présent en excès : en ajouter ne corrige pas le défaut, qui est la mauvaise réponse des organes cibles.
- ⑥ C'est pourquoi le traitement du type 2 commence par l'alimentation et l'activité physique, qui améliorent la sensibilité des muscles à l'insuline.

6 Vrai ou faux ? Corriger chaque affirmation fausse en une phrase.

- ① a. **Faux.** L'insuline commande au foie de **stocker** le glucose sous forme de glycogène. Rien n'est détruit, et c'est bien ce qui permet de le rendre plus tard.
- ② b. **Faux.** Le type 1 résulte de la destruction des cellules du pancréas productrices d'insuline. Ni le sucre consommé ni le mode de vie ne l'expliquent — seul le type 2 est sensible aux habitudes.
- ③ c. **Faux.** Une élévation après un repas est le fonctionnement normal de la régulation. Ce qui compte est le **retour** vers 1 g/L, et le diagnostic se pose sur des mesures à jeun.
- ④ d. **Faux pour la seconde moitié.** Les muscles stockent bien du glycogène, mais ils le consomment sur place et ne le rendent **pas** à la circulation générale. Seul le **foie** approvisionne le sang.

Corrige-toi toi-même. Compte tes points exercice par exercice : c'est ainsi qu'on voit où l'on perd, et ce n'est presque jamais là où on le croit.

Ce qui est évalué	Points	Ce qui fait perdre le point
Nommer la grandeur réglée et sa valeur de consigne	1 pt	Parler de « taux de sucre » sans donner l'ordre de grandeur
Attribuer le bon rôle au pancréas et au foie	2 pts	Faire stocker le glucose par le pancréas
Associer chaque hormone à son sens de correction	2 pts	Faire monter la glycémie avec l'insuline
Employer stocker et libérer, et non détruire	1 pt	Rendre la seconde moitié de la boucle inexplicable
Terminer l'explication par l'effet sur la glycémie	2 pts	S'arrêter à la libération de l'hormone, sans dire ce qu'elle produit
Distinguer le type 1 et le type 2 par l'endroit où la boucle est coupée	3 pts	Présenter le type 1 comme une forme aggravée du type 2