

Épreuve : SVT	Devoir de synthèse n° 1	Durée : 1 h 30
Lycée : Lycée de l'Éducation	Niveau : 3ème année secondaire	Section : Mathématiques
Date : Samedi 13 décembre 2025	Coefficient : 2	Prof : Équipe pédagogique TA'LIM TN

Nom : _____	Prénom : _____	Classe : 3ème Math ___

NB : Il sera tenu compte du soin apporté à la rédaction et à la présentation. Une réponse sans justification n'a aucune valeur.

EXERCICES (20 points)

Exercice n° 1 — QCM : Glycémie, insuline et diabète (6 pts)

Pour chacun des items suivants, repérez la (ou les) réponse(s) exacte(s).

NB : Toute réponse fausse annule la note attribuée à l'item.

1- La valeur de consigne de la glycémie :

a- est d'environ 1 g/L chez un individu à jeun en bonne santé.

b- est maintenue constante après un repas ou après un exercice physique.

c- est rétablie après un repas par la mise en réserve du glucose dans le foie et les muscles (glycogénogenèse).

d- est rétablie après un exercice par la libération de glucose à partir de toutes les cellules de l'organisme.

2- L'insulinémie :

a- varie parallèlement à la glycémie.

b- est une grandeur réglée de l'organisme.

c- est normale, voire élevée, chez un sujet atteint d'un diabète de type 2.

d- varie en fonction de l'âge du sujet.

3- Le diabète de type 1 :

a- est également appelé diabète gras.

b- concerne généralement des sujets obèses d'âge mûr.

c- est le diabète sucré le plus fréquent.

d- se caractérise par une insulinémie faible voire nulle.

4- La glycogénogenèse :

a- est la dégradation du glycogène en glucose.

b- se déroule dans les cellules hépatiques.

c- se déroule dans les cellules musculaires.

d- est activée par l'insuline.

5- L'insuline :

a- est une hormone polypeptidique.

b- est sécrétée par les cellules β (bêta) des îlots de Langerhans.

c- stimule le stockage du glucose par le foie et les muscles.

d- a une concentration plasmatique plus élevée lors d'un jeûne prolongé.

6- La néoglucogenèse :

a- permet la transformation du glycogène en glucose.

b- dégrade le glucose en CO2 et H2O.

c- permet la formation de glucose à partir de substances non glucidiques (acides aminés, lactate, glycérol).

d- se produit dans le foie, notamment lors d'un jeûne prolongé.

Exercice n° 2 — Association de termes (4 pts)

Reliez deux à deux les termes des deux listes qui vous paraissent le mieux en relation.

Liste A : Liste B :

A- Insuline 1- Hyperglycémiant

B- Îlots de Langerhans 2- Hypoglycémiant

C- Glucagon 3- Endocrine

D- Foie 4- Glycogène

E- Hyperglycémie 5- Diabète insulinodépendant

Exercice n° 3 — Mobilisation : Le foie et la régulation glucidique (10 pts)

La glycémie (teneur en glucose du sang) est normalement d'environ 1 g/L. Malgré les apports alimentaires, elle fluctue très peu. Afin de comprendre le mécanisme de cette régulation, on dispose des observations suivantes.

A- Documents expérimentaux : (5 pts)

Doc 1 : Chez un chien hépatectomisé (foie retiré) non nourri après l'opération, la glycémie chute rapidement et ne se rétablit pas.

Doc 2 : Au moment des repas, la glycémie est élevée dans la veine porte hépatique (sang entrant au foie) et plus faible dans les veines sus-hépatiques (sang sortant du foie).

Doc 3 : La teneur en glycogène hépatique augmente après un repas riche en glucides, et diminue lors d'un jeûne prolongé.

1°/ Analyser de façon ordonnée ces trois observations. (3 pts)

2°/ Émettre des hypothèses sur le(s) rôle(s) du foie dans la régulation glucidique. (2 pts)

B- Rôle du pancréas : (5 pts)

Doc 4a : La pancréatectomie totale provoque une hyperglycémie et une glycosurie (présence de glucose dans les urines) chez le chien.

Doc 4b : Après un repas riche en glucides, l'insulinémie augmente et le glucagon diminue ; l'inverse se produit lors d'un jeûne.

Doc 4c : La perfusion d'insuline au foie isolé rend le bilan hépatique du glucose négatif (le foie stocke le glucose) ; la perfusion de glucagon le rend positif (le foie libère du glucose).

1°/ Analyser l'ensemble de ces données. (3 pts)

2°/ Proposer un schéma récapitulatif du mécanisme de régulation de la glycémie. (2 pts)

Données : Glycémie de consigne ≈ 1 g/L. Hépatectomie = ablation du foie. Pancréatectomie = ablation du pancréas. Bilan hépatique = glucose sortant − glucose entrant.

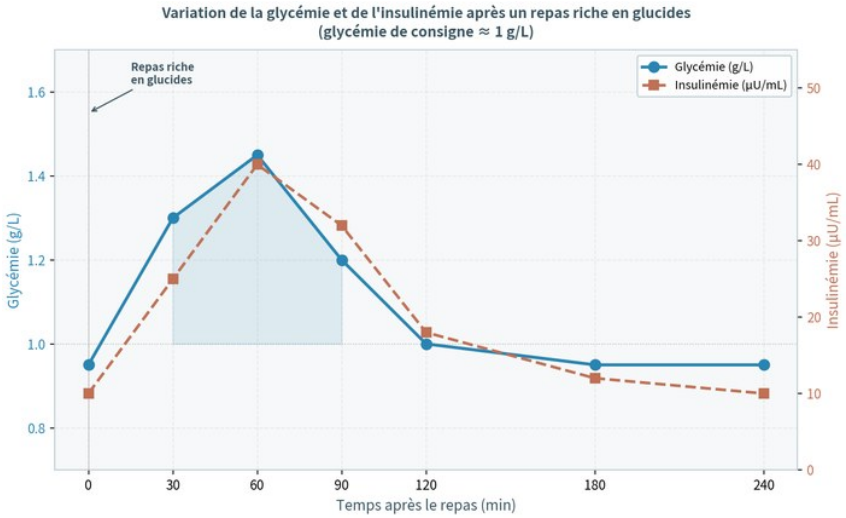

Figure 1 — Variation de la glycémie et de l'insulinémie après un repas riche en glucides (glycémie de consigne ≈ 1 g/L).

CORRIGÉ — Examen 02

Exercice 1 — Exercice n° 1 — QCM : Glycémie, insuline et diabète

1- Réponses exactes : a, b, c. La glycémie de consigne est d'environ 1 g/L à jeun, maintenue après un repas (mise en réserve) et après un exercice (libération de glucose). Elle n'est pas rétablie par toutes les cellules : seul le foie libère du glucose (les muscles consomment leur propre glycogène et ne le libèrent pas dans le sang).

2- Réponses exactes : a, b, c. L'insulinémie varie parallèlement à la glycémie (augmente après un repas), c'est une grandeur réglée, et elle est normale ou élevée dans le diabète de type 2 (insulinorésistance). Elle ne dépend pas directement de l'âge.

3- Réponse exacte : d. Le diabète de type 1 (insulinodépendant) se caractérise par une insulinémie faible ou nulle (destruction auto-immune des cellules β). Ce n'est pas le diabète gras (type 2), ne concerne pas les obèses d'âge mûr (il touche plutôt les jeunes), et n'est pas le plus fréquent (le type 2 l'est).

4- Réponses exactes : b, c, d. La glycogénogenèse (synthèse de glycogène à partir de glucose) se déroule dans le foie et les muscles, et est activée par l'insuline. Ce n'est pas la dégradation du glycogène (c'est la glycogénolyse), et elle ne se déroule pas dans les cellules nerveuses (le cerveau ne stocke pas de glycogène).

5- Réponses exactes : a, b, c. L'insuline est une hormone polypeptidique (protéique), sécrétée par les cellules β des îlots de Langerhans, et stimule le stockage du glucose par le foie et les muscles. Sa concentration n'est pas élevée lors d'un jeûne (elle augmente après un repas, c'est le glucagon qui augmente à jeun).

6- Réponses exactes : c, d. La néoglucogenèse est la synthèse de glucose à partir de substances non glucidiques (acides aminés, lactate, glycérol), dans le foie, notamment lors d'un jeûne prolongé. Ce n'est pas la transformation du glycogène (c'est la glycogénolyse) ni la dégradation du glucose (c'est l'oxydation cellulaire).

Exercice 2 — Exercice n° 2 — Association de termes

Associations exactes :

A- Insuline → 2- Hypoglycémiant (l'insuline abaisse la glycémie).

B- Îlots de Langerhans → 3- Endocrine (sécrétion hormonale dans le sang).

C- Glucagon → 1- Hyperglycémiant (le glucagon élève la glycémie).

D- Foie → 4- Glycogène (le foie stocke le glucose sous forme de glycogène).

E- Hyperglycémie → 5- Diabète insulinodépendant (le diabète de type 1 se caractérise par une hyperglycémie due au déficit en insuline).

Exercice 3 — Exercice n° 3 — Mobilisation : Le foie et la régulation glucidique

A-1°/ Analyse ordonnée :

• Doc 1 (hépatectomie) : sans foie, la glycémie chute et ne se rétablit pas → le foie est indispensable au maintien de la glycémie.

• Doc 2 (vascularisation) : le sang sortant du foie est moins riche en glucose que le sang entrant après un repas → le foie prélève le glucose excédentaire du sang portal et le stocke.

• Doc 3 (glycogène) : le glycogène hépatique augmente après un repas (stockage) et diminue à jeun (libération) → le foie stocke le glucose sous forme de glycogène (glycogénogenèse) après le repas, et le libère (glycogénolyse) à jeun.

A-2°/ Hypothèses : le foie joue un rôle central de régulation de la glycémie. Après un repas (hyperglycémie), il stocke le glucose sous forme de glycogène (glycogénogenèse). À jeun ou lors d'un exercice (hypoglycémie), il libère du glucose dans le sang par glycogénolyse (puis par néoglucogenèse si le jeûne se prolonge). Le foie est donc à la fois un capteur et un distributeur de glucose.

B-1°/ Analyse :

• Doc 4a (pancréatectomie) : sans pancréas, la glycémie augmente (hyperglycémie et glycosurie) → le pancréas sécrète une (ou des) hormone(s) hypoglycémiante(s), donc l'insuline.

• Doc 4b : après un repas, l'insuline augmente et le glucagon diminue (stockage du glucose) ; à jeun, le glucagon augmente et l'insuline diminue (libération). Les deux hormones varient en sens inverse et régulent la glycémie.

• Doc 4c (foie isolé) : l'insuline rend le bilan hépatique négatif (le foie stocke le glucose → glycogénogenèse), le glucagon le rend positif (le foie libère le glucose → glycogénolyse). L'insuline et le glucagon agissent directement et de façon opposée sur le foie.

B-2°/ Schéma récapitulatif de la régulation de la glycémie :

HYPERGLYCÉMIE (après repas) → stimulation des cellules β du pancréas → sécrétion d'INSULINE (hypoglycémiante) → action sur le foie et les muscles → glycogénogenèse (stockage) + stimulation de l'utilisation cellulaire du glucose → retour de la glycémie à 1 g/L.

HYPOGLYCÉMIE (à jeun / exercice) → stimulation des cellules α du pancréas → sécrétion de GLUCAGON (hyperglycémiant) → action sur le foie → glycogénolyse + néoglucogenèse (libération de glucose) → retour de la glycémie à 1 g/L.

Le système est bouclé (rétroaction négative) : la glycémie régule la sécrétion des hormones, qui à leur tour régulent la glycémie.