Un lien entre microbiote et activité musculaire

Brevet 2025 Amérique du Sud · SVT **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1.1 D'après les documents 1 et 2, cocher la bonne réponse : le microbiote humain…

Données utiles document 1 : microbiotes du nez, de la bouche et du pharynx, de la peau, du système digestif, du vagin ; jusqu'à 10 000 milliards de bactéries par mL dans le côlon

Document 1 : il existe plusieurs microbiotes (nez, bouche, peau, système digestif, vagin). Le microbiote n'est donc ni uniquement intestinal, ni uniquement sur la peau. Dans le côlon, on compte jusqu'à 10 000 milliards de bactéries par mL.

Le microbiote humain est composé de nombreuses bactéries.

MÉTHODE
Dans un QCM, élimine une proposition contenant « uniquement » dès qu'un document montre un autre cas. Ici, le schéma du corps suffit à en écarter deux.

1.1 Le microbiote humain :

- ☐ est composé uniquement du microbiote intestinal,
- ☒ est composé de nombreuses bactéries,
- ☐ est localisé uniquement sur la peau.

1.1 · Annexe complétée, proposition 1.1

1.2 Cocher la bonne réponse : chez l'être humain, le microbiote intestinal est majoritaire dans…

Données utiles document 1 : estomac, 10 à 1000 bactéries/mL ; intestin grêle, 10 000 à 10 millions de bactéries/mL ; côlon, 10 milliards à 10 000 milliards de bactéries/mL

Document 1 : c'est dans le côlon que le nombre de bactéries par mL est le plus grand. Le document dit aussi que le microbiote « se concentre surtout dans le côlon ».

Le microbiote intestinal est majoritaire dans le côlon.

PIÈGE
Cocher « le foie » parce qu'il est dessiné sur le schéma. Le document 1 ne donne aucun nombre de bactéries pour le foie.

1.2 Chez l'être humain, le microbiote intestinal :

- ☐ est majoritaire dans l'estomac,
- ☐ est majoritaire dans le foie,
- ☐ est majoritaire dans l'intestin grêle,
- ☒ est majoritaire dans le côlon.

1.2 · Annexe complétée, proposition 1.2

1.3 Cocher la bonne réponse : les chercheurs suppriment le microbiote intestinal des souris à l'aide…

Document 2 : « À l'aide d'un antibiotique, les chercheurs suppriment le microbiote intestinal chez des souris ».

Les chercheurs suppriment le microbiote intestinal à l'aide d'un antibiotique.

COMPRENDRE
Le microbiote intestinal est formé de bactéries. Un antibiotique agit contre les bactéries : sa prise fait donc disparaître le microbiote.

1.3 Les chercheurs suppriment le microbiote intestinal des souris :

- [x] à l'aide d'un antibiotique,
- [ ] à l'aide d'un vaccin,
- [ ] à l'aide d'un virus,
- [ ] à l'aide de bactéries.

1.3 · Annexe complétée, proposition 1.3

1.4 Cocher la bonne réponse : d'après le protocole des chercheurs, les souris témoins sont…

Document 2 : les chercheurs suppriment le microbiote intestinal chez des souris « afin d'obtenir des souris témoins ». Dans ce protocole, les souris appelées témoins sont donc celles qui ont reçu l'antibiotique.

Les souris témoins sont les souris sans microbiote intestinal.

COMPRENDRE
Souvent, le témoin est le lot qui ne reçoit aucun traitement. Ici, la question dit « d'après le protocole » : on coche ce qu'écrit le document 2.

1.4 D'après le protocole des chercheurs les souris témoins sont :

- [x] les souris sans microbiote intestinal,
- [ ] les souris avec microbiote intestinal,
- [ ] les souris d'un autre protocole.

1.4 · Annexe complétée, proposition 1.4

2 À l'aide du document 3, montrer le lien entre la présence du microbiote intestinal et l'activité musculaire, avec des données chiffrées.

Données utiles document 3 : endurance de course, 3150 s avec microbiote et 2300 s sans microbiote ; fatigabilité du muscle (diminution de la force musculaire), faible avec microbiote et élevée sans microbiote

Je lis le document 3.

Endurance de course : les souris avec microbiote intestinal courent pendant 3150 s. Les souris sans microbiote courent pendant 2300 s seulement. L'écart est de $3150 - 2300 = 850$ s : les souris avec microbiote courent 850 s de plus, soit environ 1,4 fois plus longtemps ($3150 \div 2300 \approx 1{,}4$).

Fatigabilité du muscle : elle est faible chez les souris avec microbiote et élevée chez les souris sans microbiote. La force des muscles diminue donc moins chez les souris avec microbiote.

La seule différence entre les deux groupes de souris est la présence du microbiote intestinal.

Avec un microbiote intestinal, l'activité musculaire est meilleure : la course dure plus longtemps (3150 s contre 2300 s) et les muscles se fatiguent moins.

PIÈGE
Mal lire « fatigabilité ». Une fatigabilité élevée est un mauvais résultat : la force du muscle diminue beaucoup.

MÉTHODE
Montrer un lien : citer les valeurs des deux groupes avec leur unité, les comparer par un calcul (écart ou rapport), puis conclure en reliant la cause (le microbiote) à l'effet observé.

À LA CALCULATRICE



3 À l'aide du document 4, comparer la quantité de glycogène dans les muscles des souris avec ou sans microbiote, avec des données chiffrées.

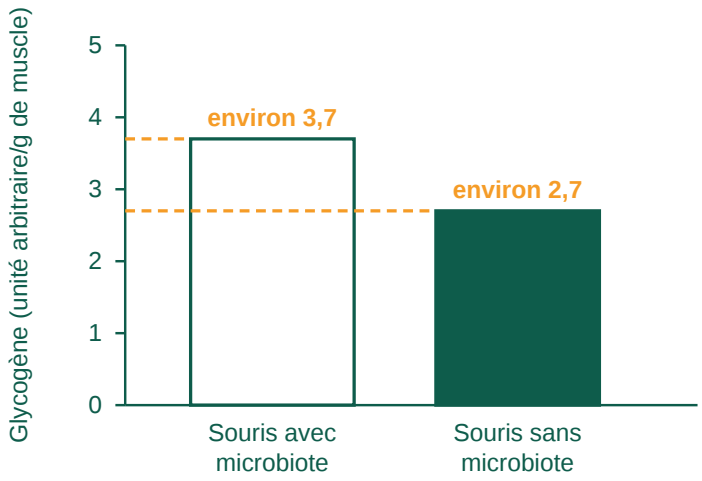
Je lis la hauteur de chaque barre du document 4.

Souris avec microbiote : environ 3,7 unités arbitraires de glycogène par gramme de muscle.

Souris sans microbiote : environ 2,7 unités arbitraires de glycogène par gramme de muscle.

Écart : $3{,}7 - 2{,}7 = 1{,}0$ unité arbitraire par gramme de muscle.

Les muscles des souris avec microbiote contiennent plus de glycogène que ceux des souris sans microbiote : environ 3,7 contre 2,7 unités arbitraires par gramme de muscle, soit environ 1 unité de plus.



3 · Document 4 du sujet, avec la lecture des deux barres

PIÈGE
Écrire seulement « plus » ou « moins » sans valeurs, ou oublier l'unité : les données chiffrées sont exigées par la question.

MÉTHODE
Lire un diagramme en barres : repérer la valeur d'une graduation (ici 1 unité), puis reporter le haut de chaque barre sur l'axe vertical à la règle. Écrire « environ » et donner l'unité.

4 À l'aide de l'ensemble des documents, expliquer en quoi la présence du microbiote intestinal peut avoir une influence sur l'activité musculaire.

Données utiles endurance : 3150 s contre 2300 s (question 2) ; glycogène : environ 3,7 contre 2,7 unités arbitraires par gramme de muscle (question 3)

Ce que montrent les documents :

- Document 1 : le microbiote intestinal est le plus important microbiote du corps. Il est formé de très nombreuses bactéries, surtout dans le côlon.
- Document 2 : avec un antibiotique, les chercheurs obtiennent des souris sans microbiote intestinal. Ils les comparent à des souris avec microbiote : seule la présence du microbiote change.
- Document 3 : sans microbiote, les souris courent moins longtemps (2300 s contre 3150 s) et leurs muscles se fatiguent davantage.
- Document 4 : sans microbiote, les muscles contiennent moins de glycogène (environ 2,7 contre 3,7 unités arbitraires par gramme de muscle).
- Document 5 : dans la cellule musculaire, le glucose venu de l'alimentation est mis en réserve sous forme de glycogène. Le glycogène est ensuite déstocké en glucose, et le glucose est transformé en énergie.

Je mets en relation : le muscle a besoin d'énergie pour fonctionner. Cette énergie vient du glucose, lui-même tiré des réserves de glycogène. Les souris avec microbiote ont plus de glycogène dans leurs muscles. Leurs cellules musculaires disposent donc de plus de glucose et de plus d'énergie. Elles peuvent courir plus longtemps et leurs muscles se fatiguent moins. Sans microbiote, les réserves sont plus faibles : l'énergie manque plus vite et le muscle se fatigue.

Le microbiote intestinal favorise des réserves de glycogène plus grandes dans les muscles, donc plus d'énergie disponible : l'activité musculaire est meilleure (plus d'endurance, moins de fatigue).

COMPRENDRE
Les documents montrent que le microbiote va avec plus de glycogène, mais pas comment les bactéries agissent. N'invente pas ce mécanisme : il n'est pas demandé.

MÉTHODE
Question de synthèse : prélever une information dans chaque document en le citant, puis les relier par « donc » : microbiote, glycogène, énergie, activité musculaire.