

Méthode : l'analyse d'un document scientifique

I. Analyse d'une expérience

1. Analyse du protocole expérimental

a) Expérience, paramètres et témoins

- Dans le document 1, donnez le(s) paramètre(s) variant(s) et le(s) paramètre(s) mesuré(s).
- A quelle question scientifique peut-on répondre par l'étude de ce document ?
- Identifiez le témoin (en le justifiant)

Paramètre variant : la présence ou non d'acides gras volatils dans le cæcum.

Paramètre mesuré : l'abondance (la quantité, la concentration...) du transporteur MCT1 dans les cellules.

Question : quelle est l'influence des acides gras volatils sur l'abondance de MCT1 dans les cellules épithéliales de cæcum ?

Témoin : on peut choisir chacune des deux expériences, à partir du moment où on la compare bien à l'autre. La situation naturelle (normale) est celle où il n'y a pas d'AGV si la souris est à jeun, ou celle où il y a des AGV si la souris a mangé peu de temps avant l'expérience.

b) Témoin positif et négatif

- Dans le document 2, identifiez les témoins positifs et le témoin négatif.

Pour chacune de ces expériences, on peut prévoir le résultat ; les 8 situations présentées sont donc toutes des témoins. Les situations où il y a agglutination sont des témoins positifs ; les situations où il n'y a pas d'agglutination sont des témoins négatifs.

c) Le piège des témoins de charge

- Dans le document 3, identifiez le témoin de charge, en le justifiant.

Le témoin de charge est ici la piste correspondant à un gène toujours exprimé, donc Swi6p. Ce gène n'est pas celui qu'on étudie a priori dans cette expérience.

- Expliquez l'intérêt de ce témoin de charge à partir d'un exemple concret provenant du document.

On cherche à connaître l'évolution de l'expression de SCC1 au cours du temps. Au temps 0, on n'observe aucune bande pour SCC1 ; en revanche, on voit une bande pour Swi6p. Sans témoin de charge, on ne saurait pas si l'absence de SCC1 serait due à l'absence d'expression de ce gène ou à une erreur de manipulation, avec notamment une mauvaise extraction des protéines de l'échantillon. **La présence du témoin de charge montre que l'absence de bande pour SCC1 peut être interprétée comme une absence réelle, interprétable en lien avec les conditions expérimentales (évolution en fonction du temps).**

d) Le paramètre mesuré et sa signification

- Dans le document 4, donnez la signification biologique du paramètre mesuré.

On mesure ici la radioactivité des cellules. Or, les cellules ont été incubées avec de la thymidine tritiée (radioactive), la thymine étant un nucléotide de l'ADN. Lors de la réplication de l'ADN, les cellules utilisent la thymine disponible dans l'environnement ; si elle est tritiée, alors l'ADN néo-répliqué sera radioactif. Les cellules qui ne se divisent pas n'intègrent cependant pas de thymine radioactive. Les cellules sont donc d'autant plus radioactives qu'elles se divisent intensément. **Mesurer la radioactivité revient donc à quantifier les mitoses qu'on subi les cellules.**

2. Une observation quantifiée et précise

➤ Décrivez les résultats du document 1.

(On considèrera ici la situation sans AGV comme étant le témoin)

On constate une abondance de MCT1 de 1,2 (unités arbitraires) chez le témoin, contre 1,8 environ pour le test avec AGV, soit une augmentation d'un facteur 1,5 environ.

3. Une interprétation répondant à la question posée

➤ Interprétez les résultats du document 1.

Les barres d'erreurs ne se recoupent pas. Les différences entre le test et le témoin sont donc probablement significatives (en toute rigueur, à vérifier par un test statistique). On en déduit que la présence des AGV dans le cæcum **provoque une augmentation de l'expression de MCT1** par les cellules, d'un facteur 1,5.

4. Proposer des hypothèses explicatives est une démarche attendue

➤ Dans le document 5, proposez plusieurs hypothèses explicatives pour l'influence de Mst sur la morphologie des muscles chez la souris.

- Il est possible que Mst provoque une inhibition de la division des cellules, qui limiterait le développement du muscle.
- Il est possible que Mst provoque une inhibition de la croissance des cellules, qui limiterait leur taille, donc la taille du muscle
- Il est possible que Mst provoque la mort des cellules musculaires
- Il est possible que l'action de Mst soit indirecte, et que Mst provoque l'activation d'autres gènes, ayant eux mêmes une action sur le muscle
- autres hypothèses valables si argumentées !

5. Interpréter une corrélation

➤ Analyser la corrélation entre les deux paramètres mesurés dans le document 6.

Le risque de diabète et l'IMC croissent en même temps (attention : pas de proportionnalité a priori). Ces deux grandeurs sont donc corrélées.

- soit le diabète provoque une augmentation de l'IMC
- soit l'augmentation de l'IMC provoque le diabète
- soit une (ou plusieurs) cause(s) extérieure(s) provoque(nt) diabète ET augmentation de l'IMC

En réalité, c'est la 3^e solution : une nourriture trop abondante provoque une augmentation de l'IMC et le diabète ; et certains allèles prédisposent au diabète, et provoquent également un stockage des graisses et un comportement alimentaire favorables à l'augmentation de l'IMC.

II. Analyse d'un graphe non expérimental

1. Analyse des paramètres
2. Observation
3. Interprétation

➤ Décrivez et interprétez le document 7.

Analyse du protocole : on mesure au cours du temps la concentration sanguine en testostérone chez des humains de sexe masculin, et on note en plus l'apparition des caractères sexuels secondaires, de façon à faire des hypothèses sur la corrélation entre testostérone et caractères sexuels secondaires.

Observation : le taux de testostérone est bas et constant entre 6 et 10 ans. Il commence très légèrement à augmenter entre 10 et 12 ans. La plus forte augmentation a lieu entre 14 et 16 ans ; à 15 ans, le taux est environ 10 fois plus important que le taux basal (6 ans). Il commence à se stabiliser vers 17 ans, pour atteindre une valeur de l'ordre de 20 fois le taux basal à 19 ans. Le développement du pénis a lieu peu de temps (un an) après le début de l'augmentation du taux. Les poils pubiens et le pic de croissance arrivent au début de la période de forte croissance du taux.

Interprétation :

- il est vraisemblable que l'augmentation du taux testostérone soit due à un développement des organes qui la produisent (NB : hypothèse valide en réalité, mais le document ne permet pas de l'affirmer)
- il est vraisemblable que le développement des caractères sexuels secondaires soient une conséquence de la concentration en testostérone (NB : hypothèse valide en réalité, mais le document ne permet pas de l'affirmer)

III. Photographie d'une situation naturelle

1. Que faire face à une photo ?
2. Observation
3. Interprétation

➤ Observez et interprétez le document 8.

On propose d'axer l'étude d'une part sur l'identification de l'organe, puis sur la démonstration de l'adaptation entre l'organe et sa fonction.

Observation : l'organe est délimité par une paroi, qui définit une lumière. La partie interne de la paroi a une grande surface, due à des replis de deux ordres de grandeur différents : grands replis (1 mm) et petits replis (100 µm). Les tissus au contact avec la lumière sont constitués de cellules toutes jointives, en une seule couche d'environ 15 µm d'épaisseur.

Interprétation :

- Identification : on en déduit que la paroi interne est un **épithélium monostratifié**. On déduit de la morphologie et de la taille des replis que ce sont les **plis circulaires** et les **villosités** d'un **intestin**.
- Adaptation : l'intestin est une structure permettant l'absorption des nutriments. L'absorption est d'autant plus efficace que la surface est grande et l'épaisseur faible (loi de Fick) ; les plis circulaires et villosités permettent donc d'optimiser la fonction d'absorption, de même que la faible épaisseur de l'épithélium.

IV. Document purement théorique