Bac Général SVT + LLCER (Sciences de la vie et de la Terre et Langues, littératures et cultures étrangères et régionales)

# SUJET D'EXAMEN (SESSION OFFICIELLE)

Sciences de la vie et de la Terre - Session 2024

Sujet de l'examen national tel que publié pour la session indiquée. Source : sujets nationaux publiés par le ministère chargé de l'examen et les services académiques. Document mis à disposition par FormaV pour la révision.

Toutes les annales et leurs corrigés : https://bac-svt-llcer.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

**SESSION 2024**

# SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

## JOUR 1

Durée de l'épreuve : **3 h 30**

*L'usage de la calculatrice et du dictionnaire n'est pas autorisé.*

Dès que ce sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Ce sujet comporte 6 pages numérotées de 1/6 à 6/6.

**Répartition des points**

| | |
|---|---|
| EXERCICE 1 | 7 points |
| EXERCICE 2 | 8 points |

**EXERCICE 1 : Les isotopes, marqueurs du temps et du climat (7 points)**

Dans une roche ou dans la glace, les quantités de différents isotopes d'un élément donné sont accessibles par analyse géochimique.

**<u>QUESTION</u> :**

**Expliquer comment l'analyse quantitative des isotopes est utilisée pour l'étude du passé géologique de notre planète.**

*Vous rédigerez un texte argumenté. Vous appuierez votre exposé éventuellement à partir du document proposé et/ou d'observations et/ou d'exemples judicieusement choisis.*
*Le document est conçu comme une aide : il peut vous permettre d'illustrer votre exposé mais son analyse n'est pas attendue.*

**<u>Document</u> : quelques isotopes utilisés en sciences**
Les isotopes sont présentés dans le tableau selon leur abondance relative.

| Eléments | Isotopes |
|---|---|
| Carbone | $^{12}C$<br>$^{11}C$<br>$^{14}C$*<br>$^{13}C$ |
| Oxygène | $^{16}O$<br>$^{18}O$<br>$^{17}O$ |
| Potassium | $^{39}K$<br>$^{41}K$<br>$^{40}K$* |
| Argon | $^{38}Ar$<br>$^{36}Ar$<br>$^{37}Ar$ |
| Rubidium | $^{85}Rb$<br>$^{87}Rb$* |
| Strontium | $^{88}Sr$<br>$^{86}Sr$<br>$^{87}Sr$<br>$^{84}Sr$ |

* : isotopes radioactifs

**EXERCICE 2 : Virus de la COVID-19 et régulation de la glycémie par le foie (8 points)**

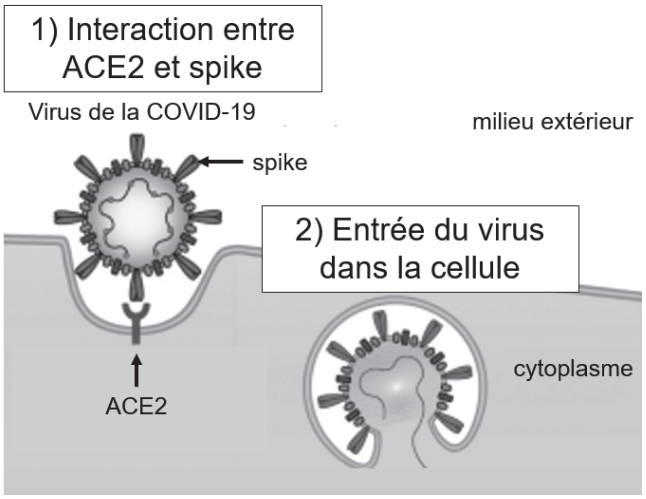
Le foie joue un rôle dans la régulation de la glycémie. Certaines infections hépatiques peuvent perturber cette régulation.

**<u>QUESTION</u> :**
**Montrer que l'infection par le virus de la COVID-19 provoque une perturbation de la régulation de la glycémie qui pourrait être traitée avec des anticorps.**

*Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données des documents et les connaissances utiles.*

**<u>Document 1</u> : entrée du virus de la COVID-19 dans la cellule et molécules impliquées**

ACE2 (*angiotensin conversion enzyme 2*) est une protéine de la membrane des hépatocytes, des cellules du foie, et spike est une protéine virale.



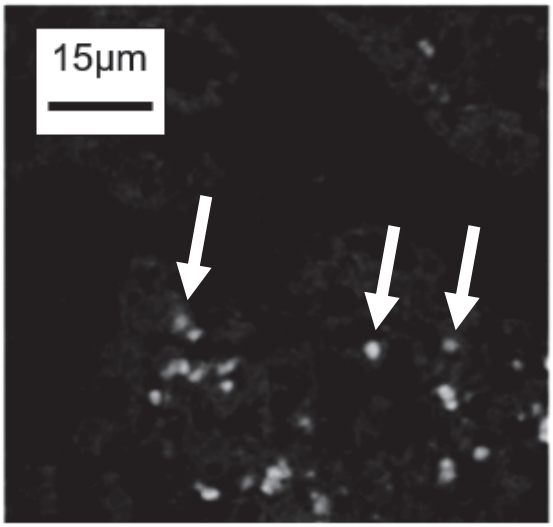

D'après Beyerstedt *et al.*, European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases (2021).

**<u>Document 2</u> : suivis de patients atteints ou non de la COVID-19**

A) On suit quotidiennement la glycémie de patients entrés à l'hôpital pour une infection par le virus de la COVID-19 ou pour un autre motif. Ils présentent tous une glycémie normale à leur entrée à l'hôpital. Leur glycémie est mesurée pendant trente jours puis on calcule la proportion de patients qui présente une hyperglycémie chronique.

| | Proportion de patients en hyperglycémie chronique après 30 jours d'hospitalisation (%) |
|---|---|
| Non-atteints de la COVID-19 | 25 |
| Atteints de la COVID-19 | 52 |

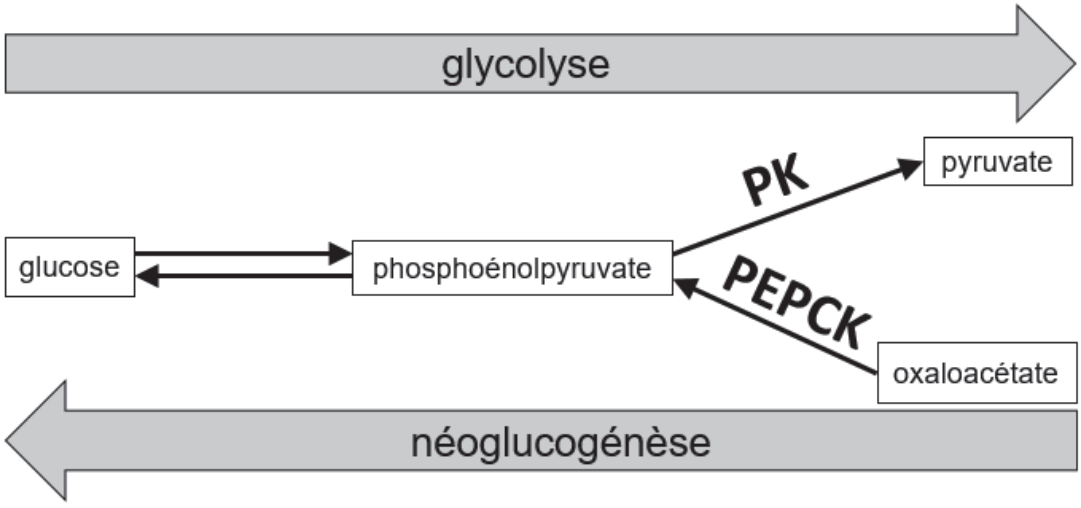
B) Des échantillons de foie de patients décédés de la COVID-19 sont analysés au microscope. Dans ces échantillons, on recherche une protéine du virus de la COVID-19 appelée spike, à l'aide d'un anticorps couplé à une molécule fluorescente. La fluorescence apparaît en couleur claire sur la microphotographie. Les flèches indiquent des zones d'intérêt.




D'après Barreto *et al*., PNAS (2023)

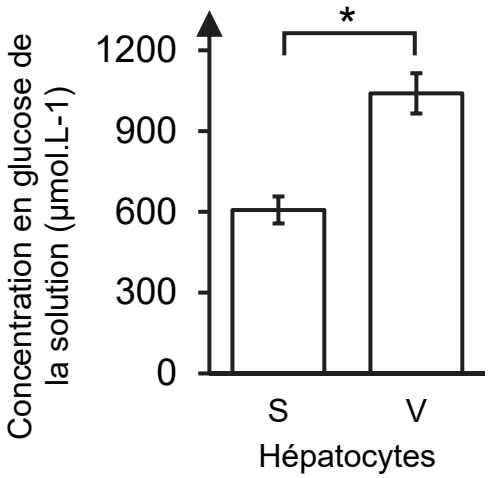
**<u>Document 3</u> : deux voies métaboliques impliquant le glucose**

La glycolyse est une voie métabolique qui consomme du glucose. À l'inverse, la néoglucogénèse est une autre voie métabolique qui en produit. La PK (pyruvate kinase) et la PEPCK (phosphoénolpyruvate carboxykinase) sont deux enzymes catalysant des réactions chimiques appartenant au métabolisme du glucose.



**<u>Document 4</u> : impact de l'infection par le virus de la COVID-19 sur les hépatocytes**

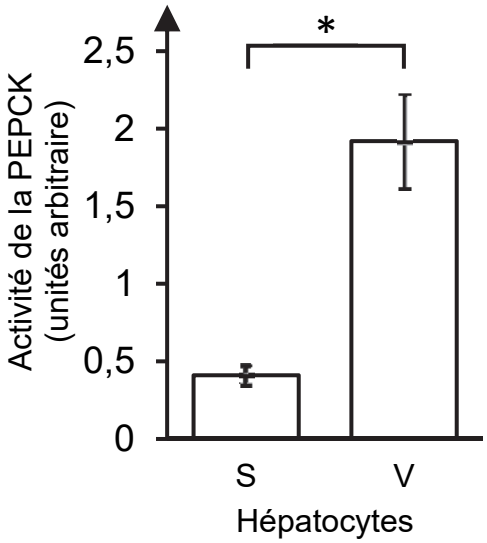
A) Des hépatocytes sains, sont cultivés sans virus de la COVID-19 (« **S** »), ou cultivés avec le virus de la COVID-19 (« **V** »). Ils sont placés dans une solution de culture pauvre en glucose au début de l'expérience. La concentration en glucose de la solution est mesurée après une heure d'incubation.




* indique une différence significative entre les deux valeurs.

I représente la dispersion des valeurs autour de la moyenne.

B) Dans les mêmes hépatocytes, on mesure l'activité d'une enzyme, la phosphoénolpyruvate carboxykinase (PEPCK).




* indique une différence significative entre les deux valeurs.

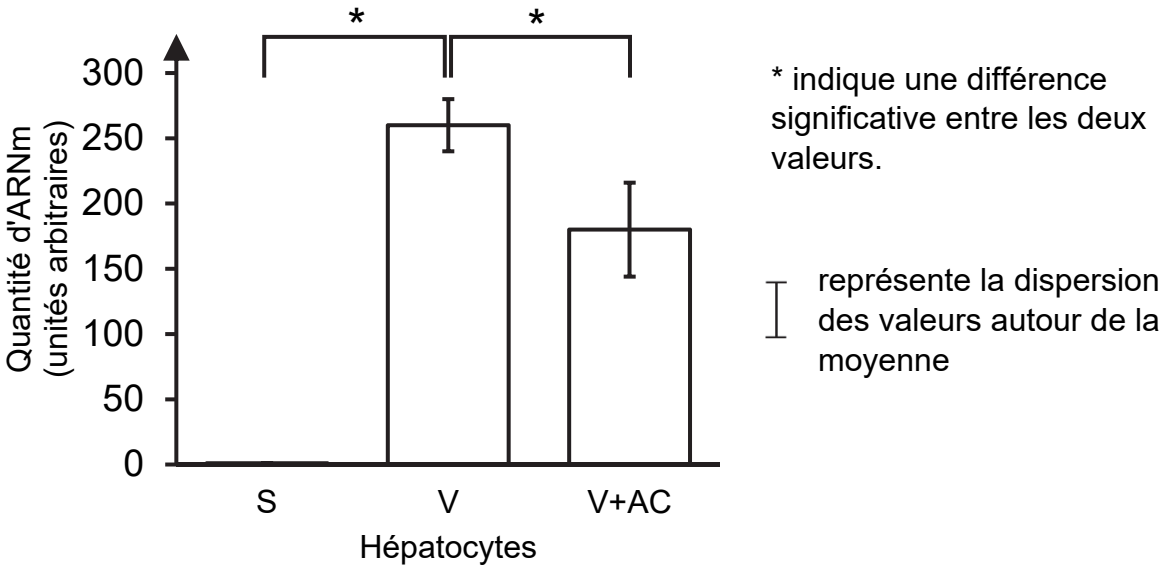
I représente la dispersion des valeurs autour de la moyenne

d'après Barreto *et al.*, (PNAS 2023)

**<u>Document 5</u> : effet d'anticorps spécifiques d'ACE2**

A) Des hépatocytes sains sont placés dans trois conditions. Ils sont cultivés sans virus (« **S** »), ou cultivés avec le virus de la COVID-19 (« **V** »), ou cultivés avec le virus et traités avec un anticorps spécifique d'ACE2 (« **V+AC** »). On détermine dans les hépatocytes la quantité d'ARN messager (ARNm) codant des protéines virales.

On rappelle que les anticorps sont des protéines de grande taille, synthétisées par le système immunitaire adaptatif et qui peuvent se fixer de manière spécifique à leur cible.




D'après Barreto *et al.*, PNAS (2023)

B) Les mêmes hépatocytes sont placés dans une solution de culture pauvre en glucose. La concentration en glucose de cette solution est mesurée après une heure d'incubation.

| Hépatocytes | Concentration en glucose de la solution ($\mu mol.L^{-1}$) |
|---|---|
| S | 1250 |
| V | 1910 ∗ |
| V+AC | 1350 |

∗ indique une différence significative par rapport à la concentration mesurée pour les hépatocytes S et les hépatocytes V+AC

D'après Barreto *et al.*, PNAS (2023)