Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Général Maths + SVT, veuillez visiter :
bac-maths-svt.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 ^{11}C ^{14}C* ^{13}C
Oxygène	^{16}O ^{18}O ^{17}O
Potassium	^{39}K ^{41}K ^{40}K*
Argon	^{38}Ar ^{36}Ar ^{37}Ar
Rubidium	^{85}Rb ^{87}Rb*
Strontium	^{88}Sr ^{86}Sr ^{87}Sr ^{84}Sr

* : isotopes radioactifs

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

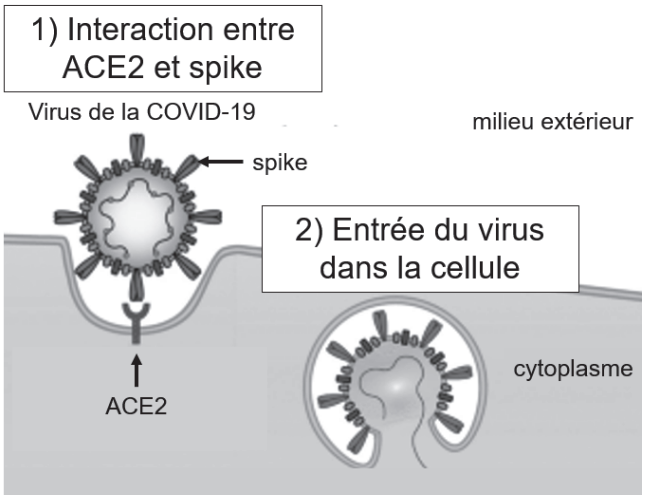
Le foie joue un rôle dans la régulation de la glycémie. Certaines infections hépatiques peuvent perturber cette régulation.

<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.



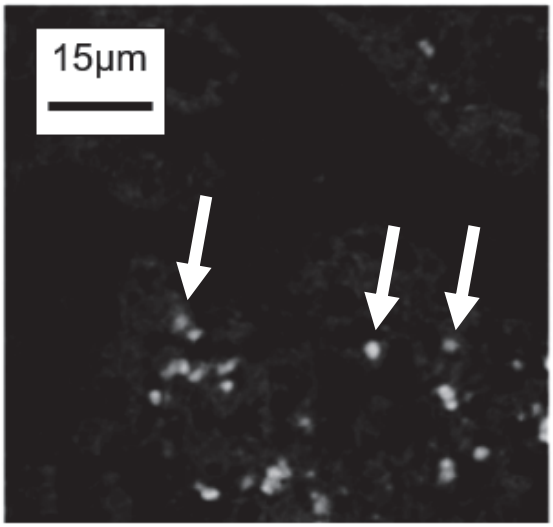
D'après Beyerstedt *et al.*, European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases (2021).

<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

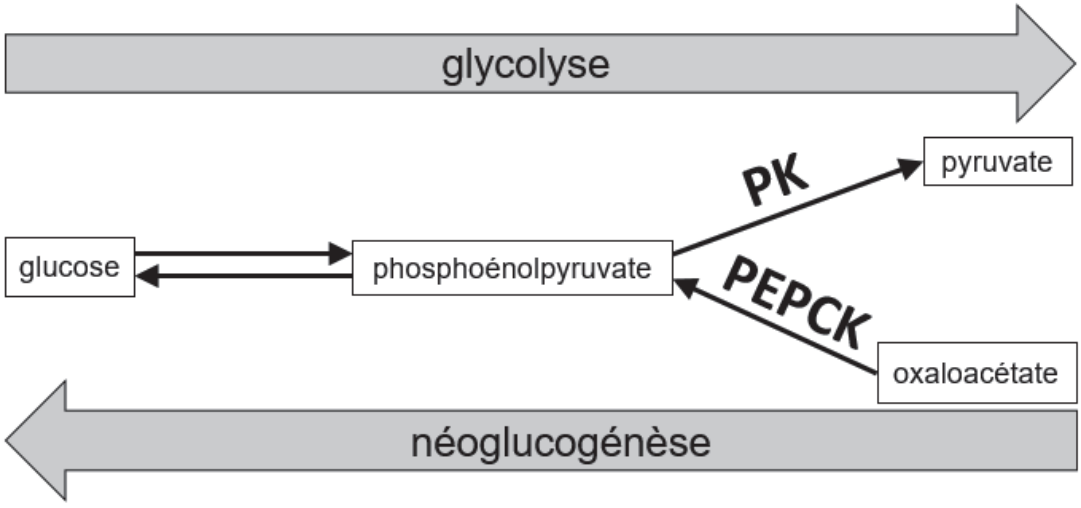
B) Des échantillons de foie de patients décédés de la COVID-19 sont analysés au microscope. Dans ces échantillons, on recherche une protéine du virus de la COVID-19 appelée spike, à l'aide d'un anticorps couplé à une molécule fluorescente. La fluorescence apparaît en couleur claire sur la microphotographie.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



D'après Barreto *et al*., PNAS (2023)

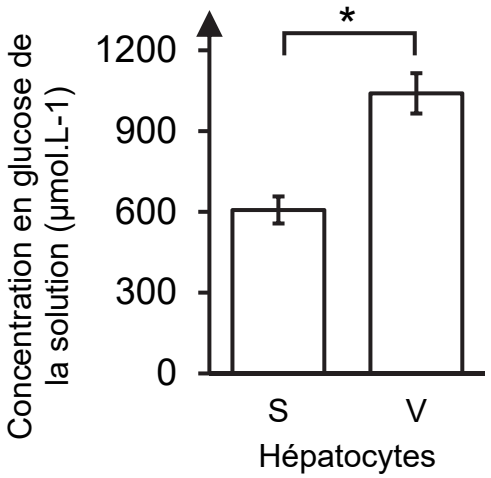
<u>Document 3</u> : deux voies métaboliques impliquant le glucose

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

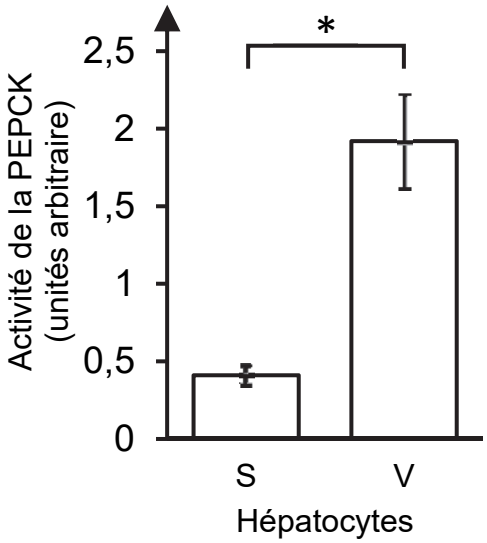
A) Des hépatocytes sains, sont cultivés sans virus de la COVID-19 (« **S** »), ou cultivés avec le virus de la COVID-19 (« **V** »). Ils sont placés dans une solution de culture pauvre en glucose au début de l'expérience. La concentration en glucose de la solution est mesurée après une heure d'incubation.



* 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.

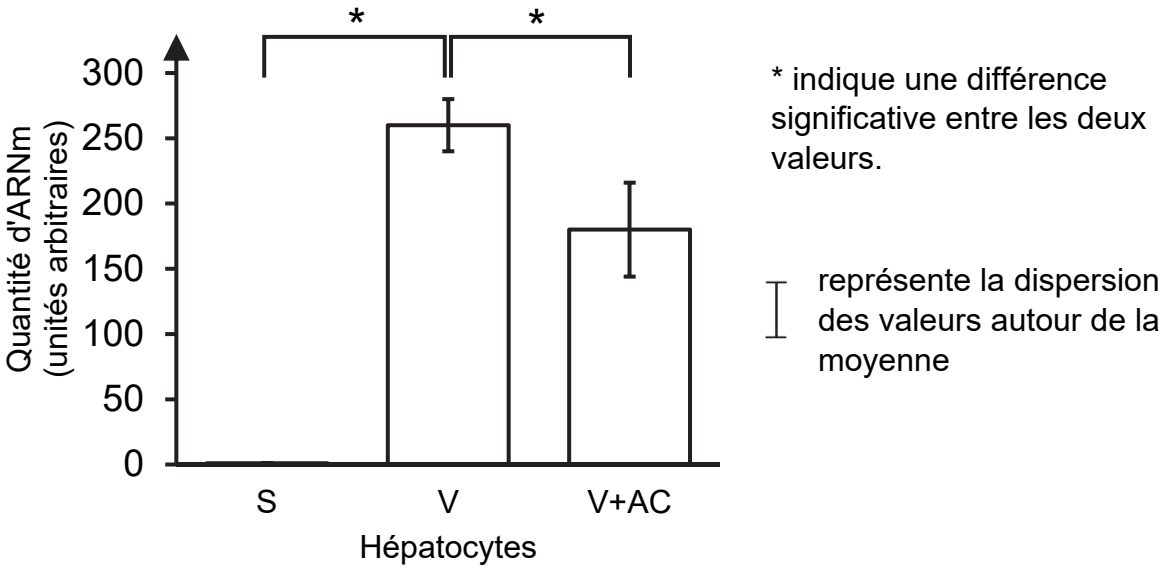
I représente la dispersion des valeurs autour de la moyenne

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)

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.