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 2023

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 2023

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

JOUR 2

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	6 points
EXERCICE 2	9 points

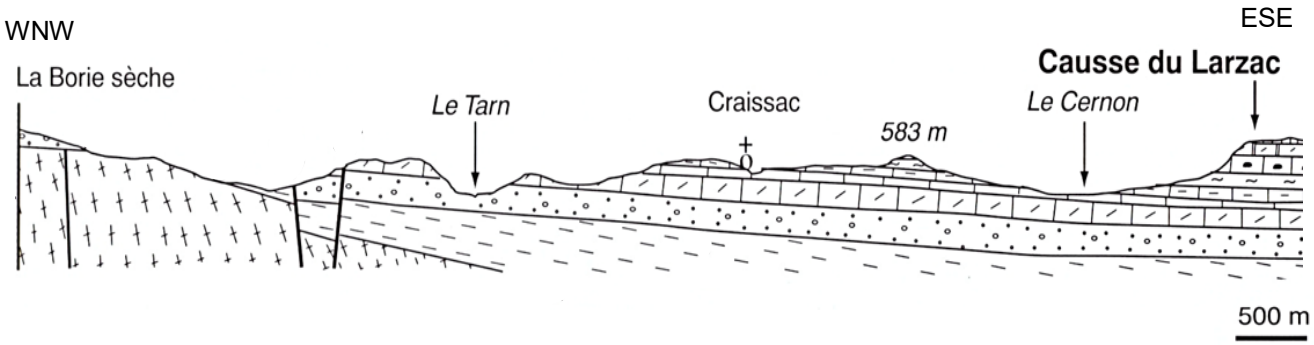
EXERCICE 1 - Le temps et les roches (6 points)

Les différents objets géologiques, quelle que soit leur dimension, témoignent d'évènements dont la chronologie peut être reconstituée sur le terrain et en laboratoire.

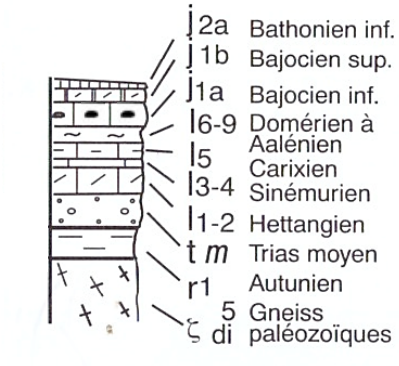
Présenter les méthodes de datation utilisées par le géologue sur le terrain et en laboratoire.

Vous rédigerez un texte argumenté. On attend des expériences, des observations, des exemples, éventuellement issus du document proposé, pour appuyer votre exposé et argumenter votre propos.

<u>Document</u> : coupe géologique de la région de Craissac (France métropolitaine)



<u>Légende</u> :



Dans les roches datées du Domérien, on trouve de nombreux fossiles d'ammonites du genre *Amaltheus*, des animaux qui n'ont vécu qu'à cette époque.

<u>Sources</u> : d'après *D.Sorel, P. Vergely, 1999, et J. Sciau,1991*

EXERCICE 2 - Le développement du diabète de type 2 (9 points)

90% des cas de diabètes en France sont des diabètes de type 2. Chez un individu atteint, ce diabète se développe silencieusement pendant de nombreuses années. Un régime alimentaire trop gras et trop sucré est un des facteurs de risque de survenue de cette maladie.

Expliquer comment un taux élevé de glucose sanguin contribue à une baisse de la production d'insuline dans le cas d'un diabète de type 2.

Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données issues des documents et les connaissances complémentaires nécessaires.

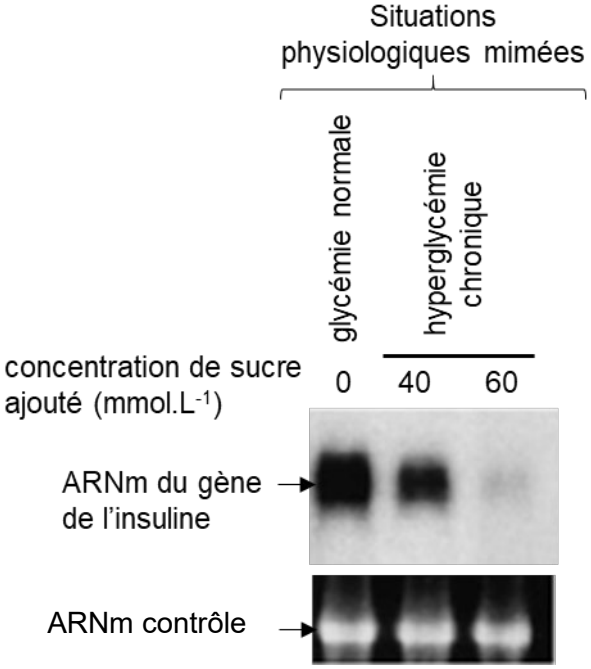
<u>Document 1</u> : effet d'une hyperglycémie chronique sur la transcription du gène codant l'insuline

Des chercheurs disposent de cellules β d'îlots de Langerhans de pancréas de hamster qu'ils peuvent cultiver en laboratoire dans différentes conditions.

Ces cellules ont été cultivées avec du glucose auquel on ajoute, ou non, un sucre aux effets analogues à ceux du glucose. Ce sucre, ajouté en différentes concentrations, permet de mimer, *in vitro*, une situation d'hyperglycémie chronique observée dans une situation de diabète de type 2.

Une électrophorèse permet de déterminer la quantité d'ARNm produite par transcription. L'intensité de la bande colorée est proportionnelle à la quantité d'ARNm produite.

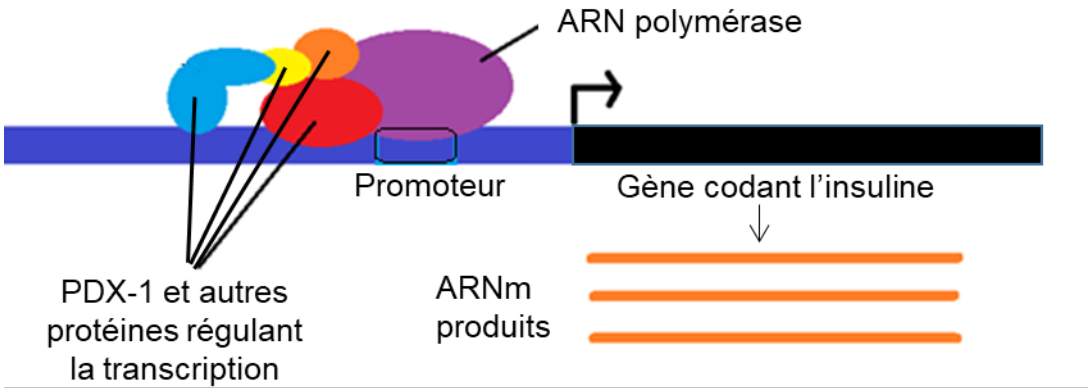
L'ARNm contrôle est utilisé pour s'assurer de la qualité technique de la manipulation. S'il est en quantité constante dans les différentes conditions, cela signifie que les résultats sont exploitables.



Source : *T. Matsuoka et al., J. Clin. Invest., 1997*

<u>Document 2</u> : interaction entre la protéine PDX-1 et le gène codant l'insuline

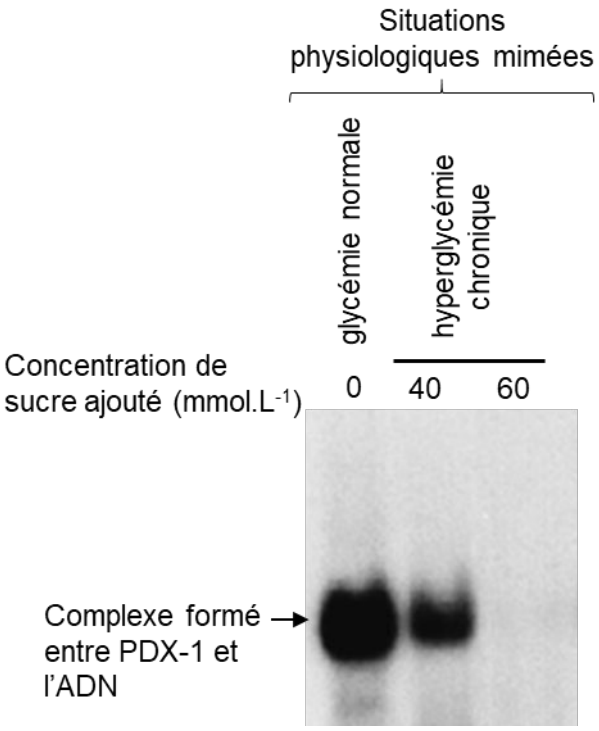
<u>Document 2a</u>. Dans le noyau des cellules, la transcription du gène codant l'insuline nécessite la fixation de l'ARN polymérase sur l'ADN au niveau d'une région appelée promoteur du gène. Différentes protéines peuvent se fixer sur ce promoteur et favoriser ou inhiber la fixation de l'ARN polymérase. Des chercheurs ont étudié une de ces protéines : PDX-1 qui est un activateur de la transcription.



<u>Document 2b</u>. Étude de l'interaction entre PDX-1 et le promoteur du gène de l'insuline

Des chercheurs ont mis en culture des cellules de pancréas de hamster selon différentes concentrations de sucre qui miment différentes situations physiologiques. Ils ont ensuite extrait les protéines PDX1 des noyaux des cellules et les ont incubées avec des fragments d'ADN ayant la séquence nucléotidique du promoteur du gène de l'insuline. Après avoir réalisé une électrophorèse, les complexes formés entre le fragment d'ADN et la protéine sont révélés. L'intensité de la bande colorée est proportionnelle à la quantité de complexes formés entre PDX-1 et l'ADN.

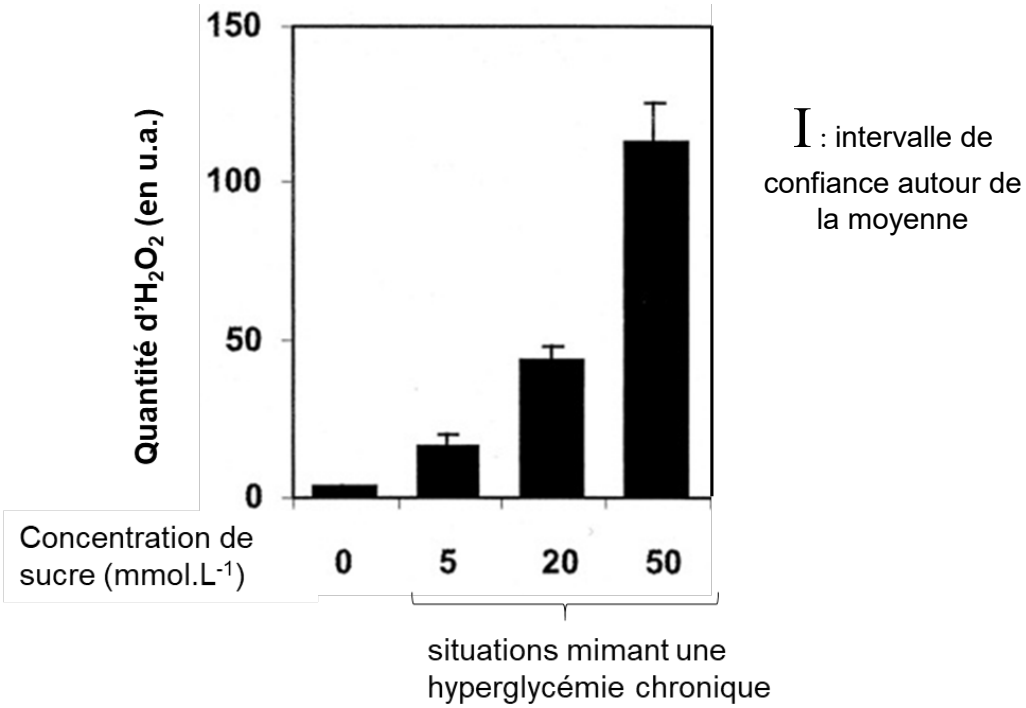
L'ARNm contrôle, non visible sur l'image, valide la qualité technique de la manipulation.



Source : *T. Matsuoka et al., J. Clin. Invest., 1997*

<u>Document 3</u> : effet de la concentration de sucre sur les cellules β de pancréas

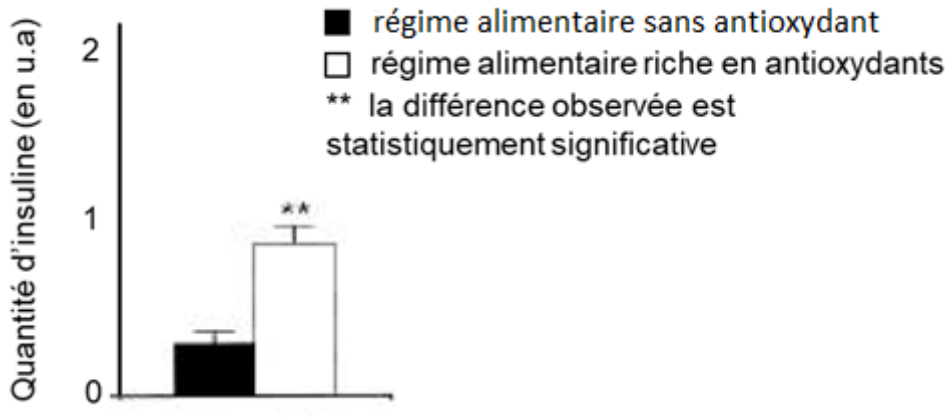
Différentes conditions environnementales peuvent provoquer un stress à l'échelle cellulaire. Ce stress, appelé stress oxydatif, est caractérisé par la production de composés oxygénés comme le peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) qui ont des effets sur le métabolisme des cellules. Des cellules β de pancréas de hamster ont été placées dans des milieux contenant différentes concentrations de sucre et la quantité d'H_2O_2 a été mesurée et quantifiée.



Source *: I. Kaneto et al., J. Biol. Chem., 2001*

<u>Document 4</u> : effet de la prise d'antioxydants sur des souris diabétiques

Les expériences suivantes ont été réalisées sur des souris qui développent spontanément un diabète de type 2.
Ces souris ont reçu un régime alimentaire sans antioxydant ou un régime alimentaire riche en antioxydants. Un antioxydant est une molécule qui entraine une diminution de la quantité de composés oxygénés au niveau des tissus et des cellules.
Au bout de 16 semaines, la quantité d'insuline produite par le pancréas a été mesurée.

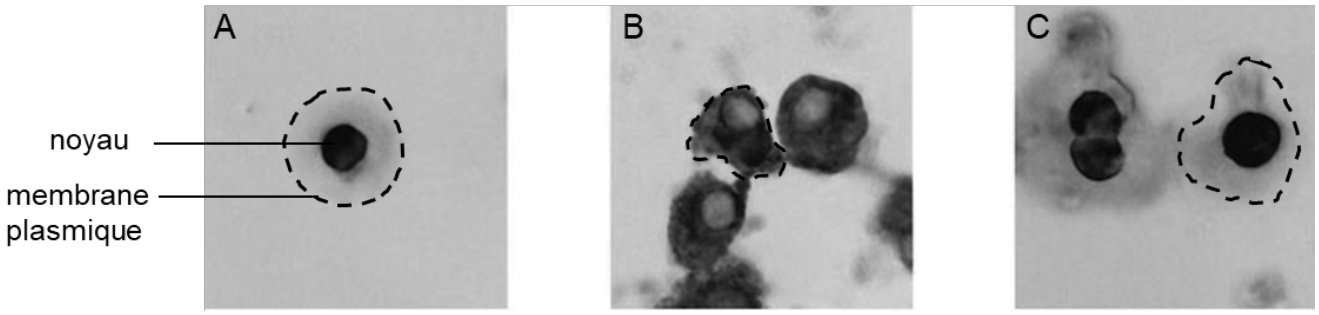


Source : *I. Kaneto et al., Diabetes, 1999*

<u>Document 5</u> : effet d'une situation de stress oxydatif sur la localisation de la protéine PDX-1

Des chercheurs ont marqué les protéines PDX-1 dans des cellules β de pancréas de hamster sans traitement particulier (A), après un traitement provoquant un stress oxydatif (B) ou après un traitement provoquant un stress oxydatif en présence d'un antioxydant (C).

Pour repérer la protéine PDX-1, des anticorps anti-PDX1 ont été utilisés. Leur fixation est révélée par une coloration sombre. Sur chaque cliché, le contour d'une cellule a été délimité.



Source *: d'après N. Kawamori et al., Diabetes, 2003*