Bac Général Physique-Chimie + SVT (Physique-chimie et Sciences de la vie et de la Terre)

SUJET D'EXAMEN (SESSION OFFICIELLE)

Sciences de la vie et de la Terre - Session 2022

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-physique-svt.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

SESSION 2022

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

_____

JOUR 2

Jeudi 12 Mai 2022

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 8 pages numérotées de 1/8 à 8/8.

Le candidat traite :

L'un des deux exercices 1 au choix

ET

L'exercice 2

Vous traiterez au choix un des deux exercices 1
Vous préciserez l'exercice choisi sur votre copie

EXERCICE 1 - première proposition : Géologie et climat (7 POINTS)

L'étude des paléoclimats a permis d'identifier des paramètres utiles pour le développement des modèles climatiques afin d'envisager les climats du futur. Ces paramètres sont divers et liés à des phénomènes géologiques variés. Leurs importances relatives dépendent de l'échelle de temps considérée.

QUESTION :

Montrer comment des phénomènes géologiques ont pu influencer les climats du passé.

Vous rédigerez un texte argumenté. Vous appuierez votre exposé et argumenterez votre propos à partir d'expériences, d'observations et/ou d'exemples judicieusement choisis.

EXERCICE 1 - deuxième proposition :
Fleur et diversité génétique des végétaux (7 POINTS)

Même s'il existe différents types d'organisation florale, la fleur présente une architecture commune constituée de pièces stériles et fertiles. Cet appareil clé de la reproduction sexuée des Angiospermes participe à la grande diversité des individus de ce groupe.

QUESTION :

Montrer comment, grâce à leurs différentes pièces florales, des individus parentaux peuvent produire une descendance génétiquement variée, lors de la reproduction sexuée.

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

Vous traiterez obligatoirement cet exercice 2

EXERCICE 2 : Régulation de la glycémie lors d'un jeûne (8 POINTS)

Le jeûne correspond à la privation totale ou partielle de nourriture pour une période donnée. Au-delà de 10 heures de jeûne des mécanismes physiologiques particuliers impliqués dans la régulation de la glycémie et nécessaires à son maintien autour de sa valeur de consigne se mettent en place. On cherche à comprendre certains mécanismes impliqués dans la régulation de la glycémie lors d'un jeûne prolongé.

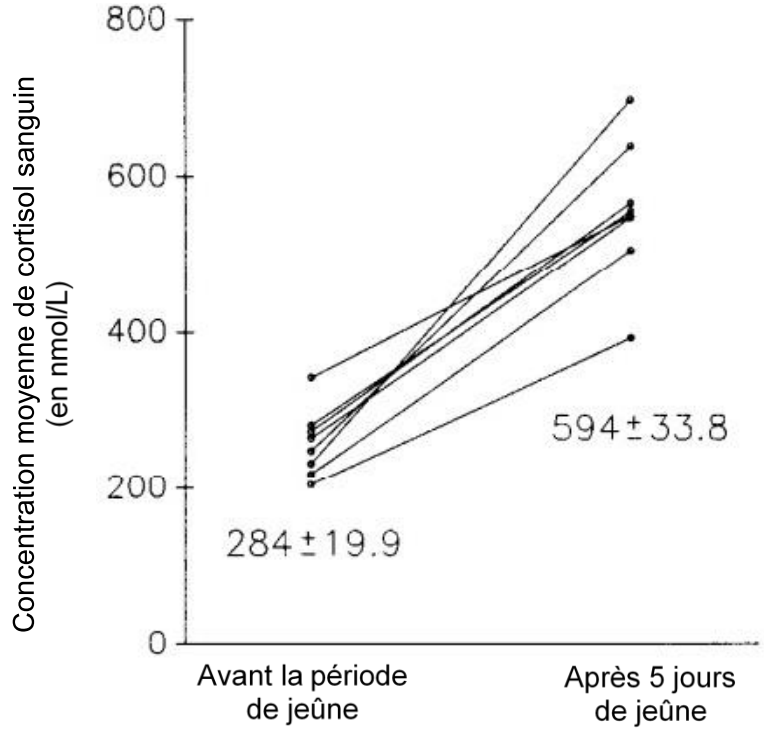
QUESTION :

Expliquer les mécanismes pouvant être impliqués dans le maintien de la glycémie dans un intervalle de valeurs normales lors d'un jeûne prolongé.

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

Document 1 : concentration de cortisol sanguin avant et après un jeûne prolongé

On mesure la concentration de cortisol sanguin chez 8 hommes avant la période de jeûne et après un jeûne de 5 jours. Les résultats sont présentés dans le graphique.

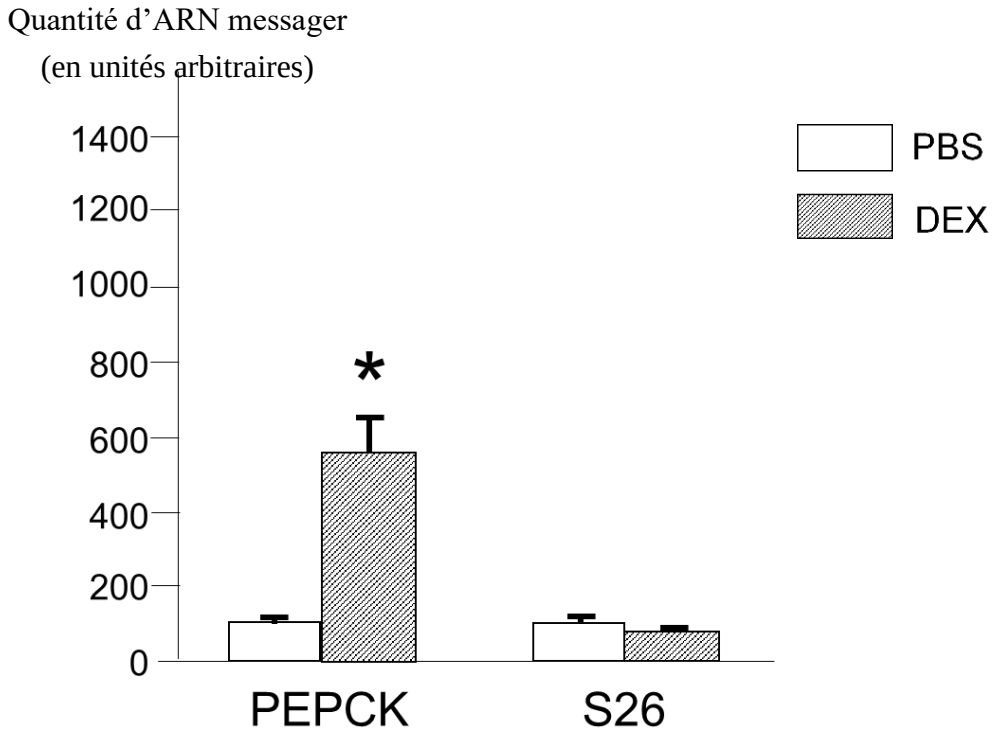


Chaque point sur le graphique correspond à la moyenne des valeurs de cortisol sanguin mesurées chez un homme pendant 24 heures. Les valeurs obtenues chez un même individu sont reliées par un trait.
Les valeurs indiquées dans le graphique sous les points correspondent aux moyennes calculées à partir des valeurs des concentrations moyennes des 8 hommes avant et après un jeûne de 5 jours.

Source : Bergendhal et al, Cortisol secretion during fasting, Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism, 1996

<u>Document 2</u> : rôle des glucocorticoïdes dans l'expression de certains gènes

Afin de comprendre le rôle des glucocorticoïdes (comme par exemple le cortisol) dans la régulation de la glycémie, on mesure la quantité de deux ARN messagers différents extraits de cellules du foie de souris sauvages, 2 heures après l'injection d'une solution physiologique (PBS) ou de dexaméthasone (DEX), un analogue des glucocorticoïdes qui possède les mêmes effets (agoniste) que les glucocorticoïdes.



***** : différence significative

PEPCK : ARN messager issu de la transcription du gène codant la protéine phosphoénolpyruvate carboxykinase

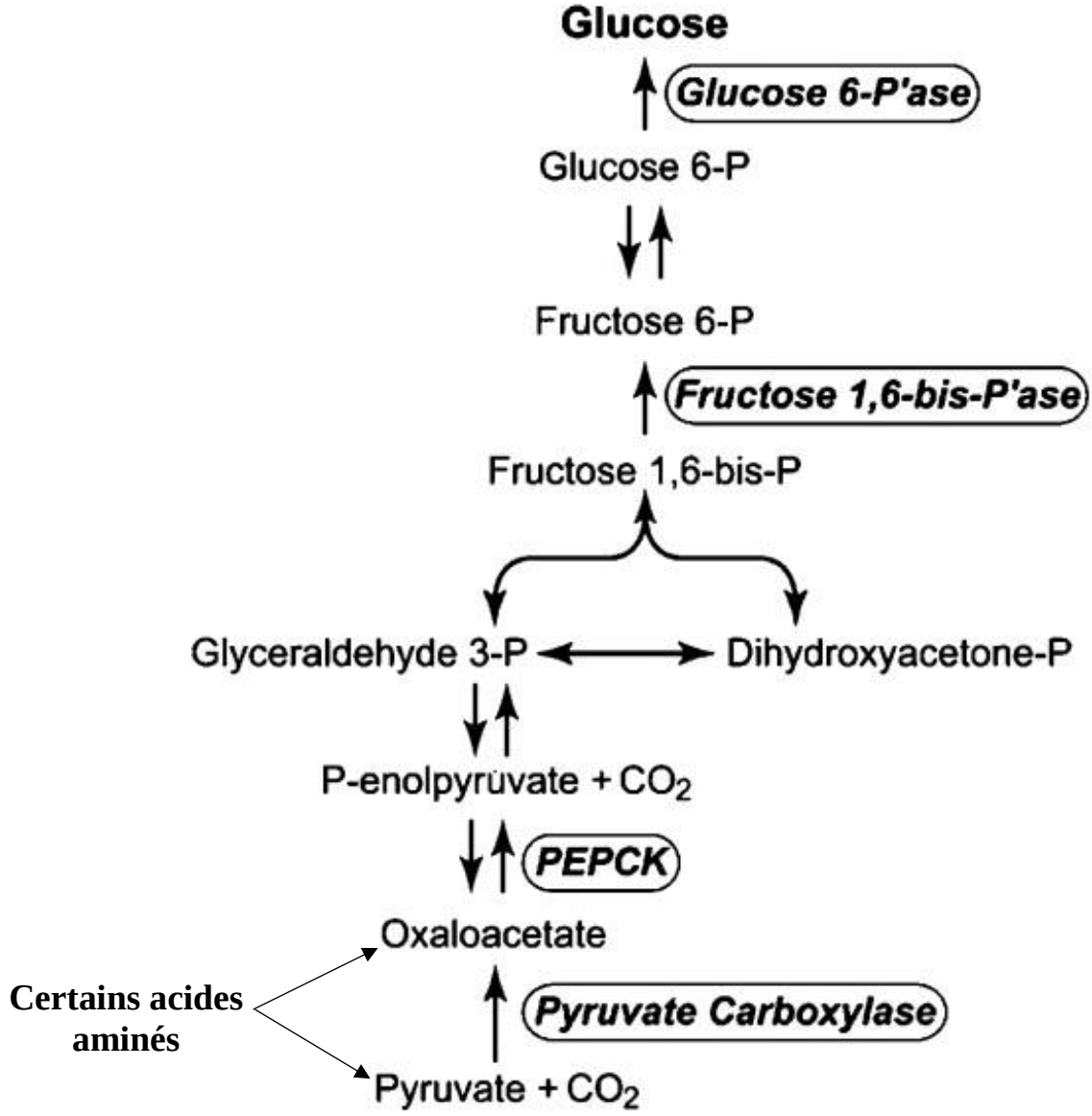
S26 : ARN messager issu de la transcription du gène codant la protéine ribosomique S26 exprimée de manière constitutive dans toutes les cellules quelles que soient les conditions et qui est donc utilisée pour vérifier la qualité technique de la manipulation

<u>Source</u> : Ophrek et al, Glucocorticoid Receptor and Gluconeogenesis, 2004

<u>Document 3</u> : exemples de réactions chimiques pouvant se dérouler dans les cellules hépatiques

En moyenne, chez un homme de 70 kg, les réserves de glycogène sont estimées à 100 g et sont utilisées à une vitesse de 5 g par heure lors d'un jeûne.

D'autres réactions que celles impliquées dans la glycogénolyse peuvent se dérouler dans les cellules hépatiques. Certaines d'entre elles sont présentées sur le schéma ci-dessous. Elles sont catalysées par différentes enzymes (protéines notées en italique et encadrées).



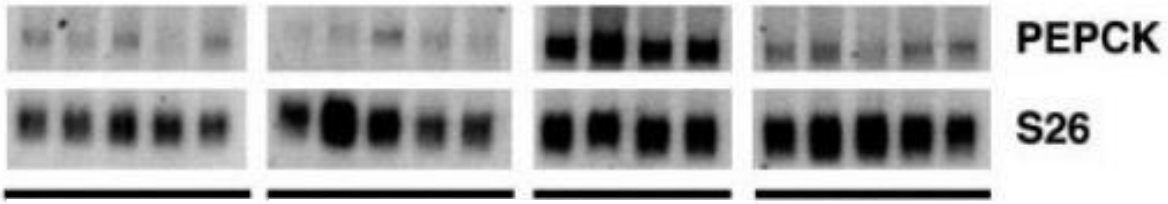
<u>Source</u> : Beale et al, Cell Biochem. Biophys., 2007

<u>Document 4</u> : rôle du récepteur des glucocorticoïdes dans l'expression de certains gènes lors d'un jeûne

Afin de comprendre le mode d'action des glucocorticoïdes dans la régulation de la glycémie, on réalise des expériences sur des souris sauvages et des souris mutantes dont le gène codant pour le récepteur des glucocorticoïdes a été inactivé dans les cellules de leur foie.

Le Northern blot est une méthode de biologie moléculaire permettant l'analyse des ARN messagers. Les ARN messagers sont extraits de cellules, séparés par électrophorèse en fonction de leur taille puis détectés grâce à des sondes (séquences de nucléotides complémentaires à l'ARN messager étudié). La présence d'un ARN messager spécifique est révélée par radiographie et apparaît sous forme d'une tache noire (plus la tache est sombre et grande, plus la quantité d'ARN messagers détectée est importante).

<u>Résultats de Northern blot obtenus à partir d'ARN messagers extraits des cellules du foie de souris sauvages et de souris mutantes</u>



5 souris sauvages nourries	5 souris mutantes nourries	5 souris sauvages après un jeûne de 48 h	5 souris mutantes après un jeûne de 48 h

PEPCK : ARN messager issu de la transcription du gène codant la protéine phosphoénolpyruvate carboxykinase

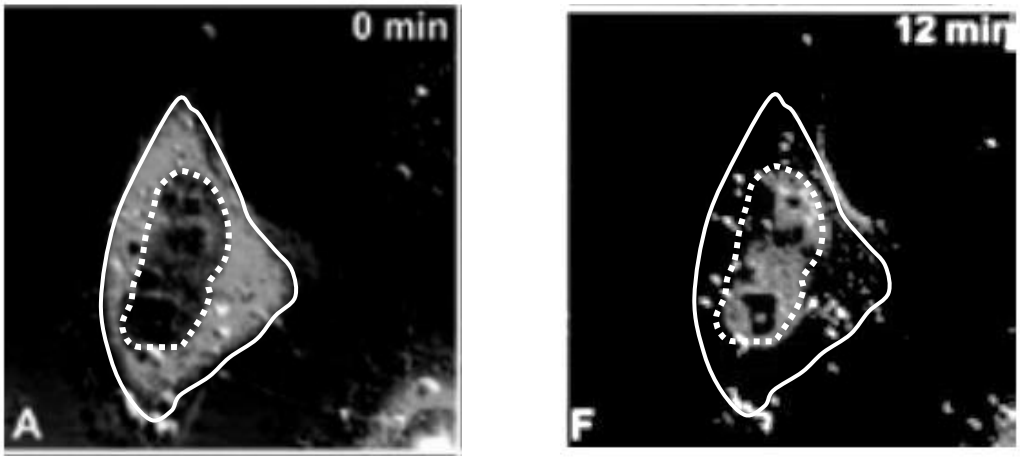
S26 : ARN messager issu de la transcription du gène codant la protéine ribosomique S26 exprimée de manière constitutive dans toutes les cellules quelles que soient les conditions et qui est donc utilisée pour vérifier la qualité technique de la manipulation

<u>Source</u> : Ophrek et al, Glucocorticoid Receptor and Gluconeogenesis, 2004

<u>Document 5</u> : étude de la localisation cellulaire des récepteurs des glucocorticoïdes

Pour étudier le mode d'action des glucocorticoïdes au niveau cellulaire, on intègre une construction génique comportant le gène codant pour le récepteur des glucocorticoïdes associé au gène codant pour la GFP (green fluorescent protein) dans des cellules vivantes (fibroblastes de singe) en culture. Une cellule ayant intégré dans son génome la construction génique exprime alors des récepteurs émettant une fluorescence observable avec un microscope optique à fluorescence lorsque la cellule est éclairée avec des rayons ultra-violets.

<u>Photographies de l'observation au microscope optique à fluorescence d'un fibroblaste de singe ayant intégré la construction génique depuis 24 heures</u>



Sur les deux photographies (A et F), on repère la membrane plasmique de la cellule étudiée par le trait blanc continu et l'emplacement de son noyau par les pointillés blancs.

À t = 0 min, on injecte dans le milieu extracellulaire de la dexaméthasone.

La photographie A est réalisée à t = 0 minute et la photographie F à t = 12 minutes.

La fluorescence observée apparaît en gris sur les photographies ; l'intensité de fluorescence se maintient tout au long de l'expérience.

En absence d'injection de dexaméthasone dans le milieu extracellulaire, la localisation de la fluorescence est équivalente à celle observée dans la cellule correspondant à la photographie A tout au long de l'expérience.

<u>Source</u> : Kino et al, GR Nucleocytoplasmic Trafficking and Glucocorticoid Resistance,The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 2001