

## Épreuve de Spécialité SVT

Durée : 3h30

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.

Exercice 1 – (7 points)

### DE LA PLANTE SAUVAGE À LA PLANTE DOMESTIQUÉE

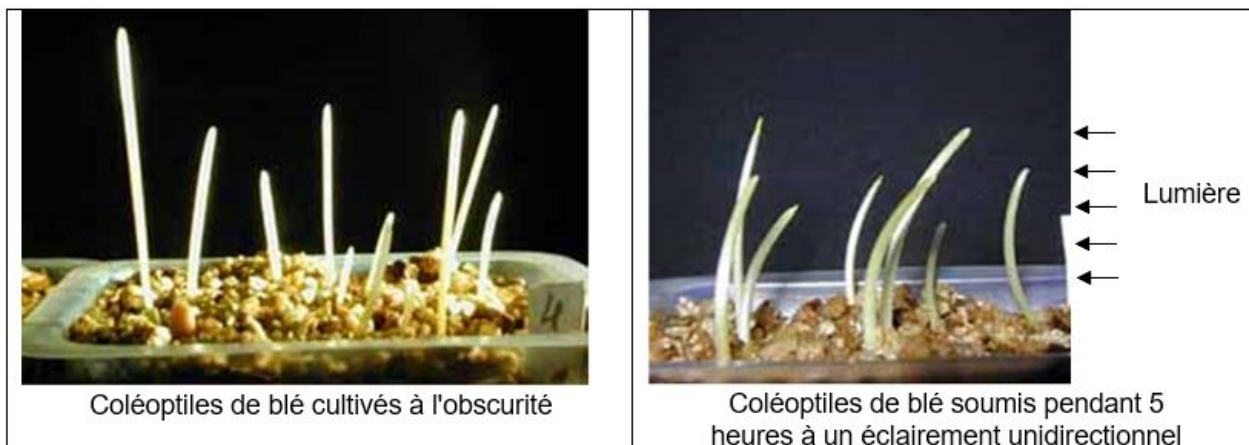
**L'organisation fonctionnelle et la production de matière organique chez les plantes à fleurs**

Des plantes génétiquement identiques placées dans des milieux différents peuvent présenter des phénotypes différents.

**Après avoir présenté les mécanismes participant au développement des plantes, expliquer comment les conditions du milieu peuvent l'influencer.**

*Vous rédigerez un texte argumenté. On attend des arguments pour appuyer l'exposé comme des observations, des exemples sur lesquels vous pouvez prendre appui.*

**Document** : Photographies de jeunes germinations de blé dans deux conditions différentes d'éclaircement



Exercice 2 – (8 points)

### PRODUIRE LE MOUVEMENT : CONTRACTION MUSCULAIRE ET APPORT D'ÉNERGIE

**Régulation de la glycémie lors d'un jeûne**

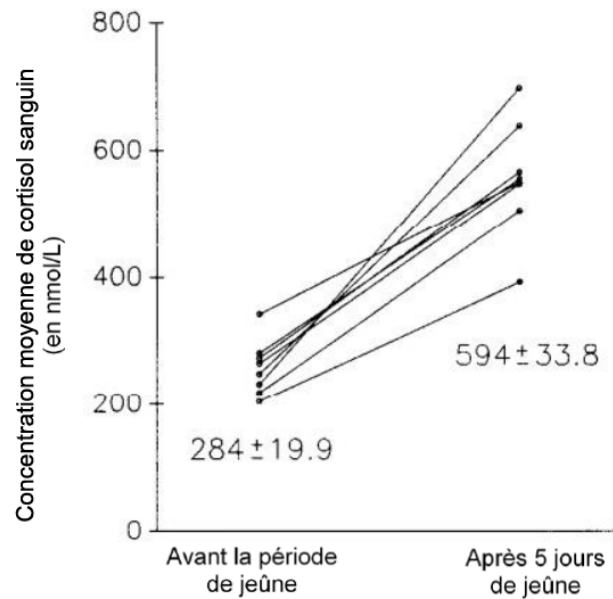
Le jeûne correspond à la privation totale ou partielle de nourriture pour une période donnée. Au-delà de 10 heures de jeûne des mécanismes physiologiques particuliers impliqués dans la régulation de la glycémie et nécessaires à son maintien autour de sa valeur de consigne se mettent en place. On cherche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

**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

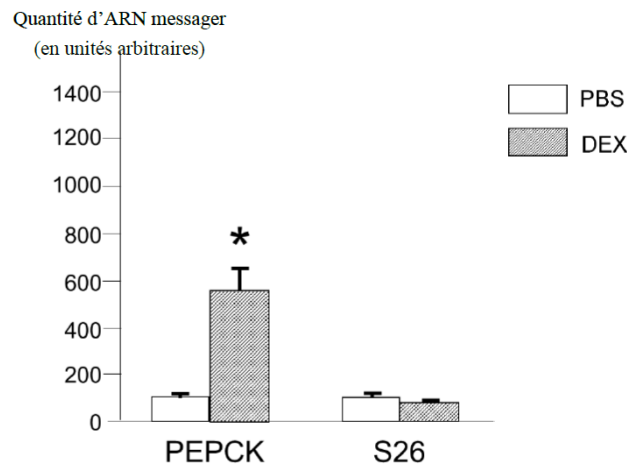
On mesure la concentration de cortisol sanguin chez 8 hommes avant la période de jeûne et après un jeûne de 5 jours. Les résultats sont présentés dans le graphique.



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.

### Document 2 : 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.



#### Légende du document 2:

\* : différence significative

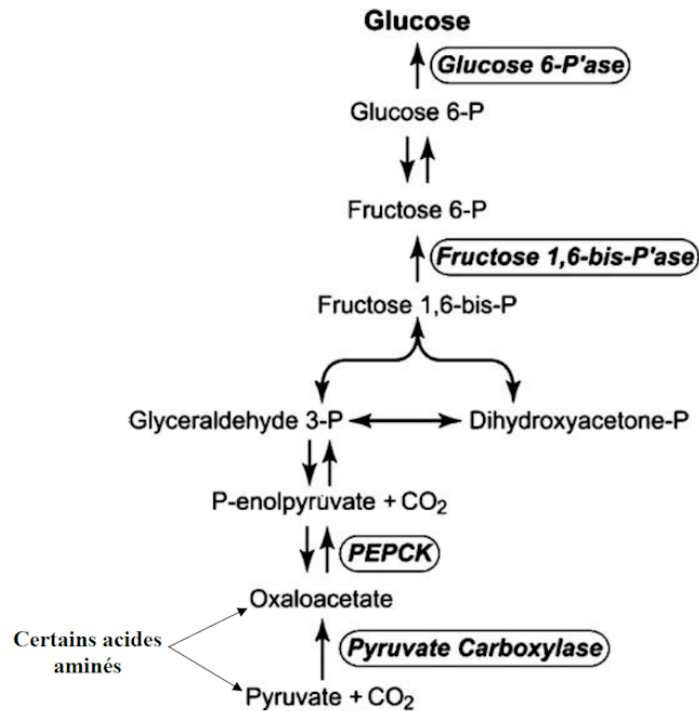
PEPCK : ARN messager issu de la transcription du gène codant la protéine phosphoénolpyruvate carboxykinase

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

### Document 3 : 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).

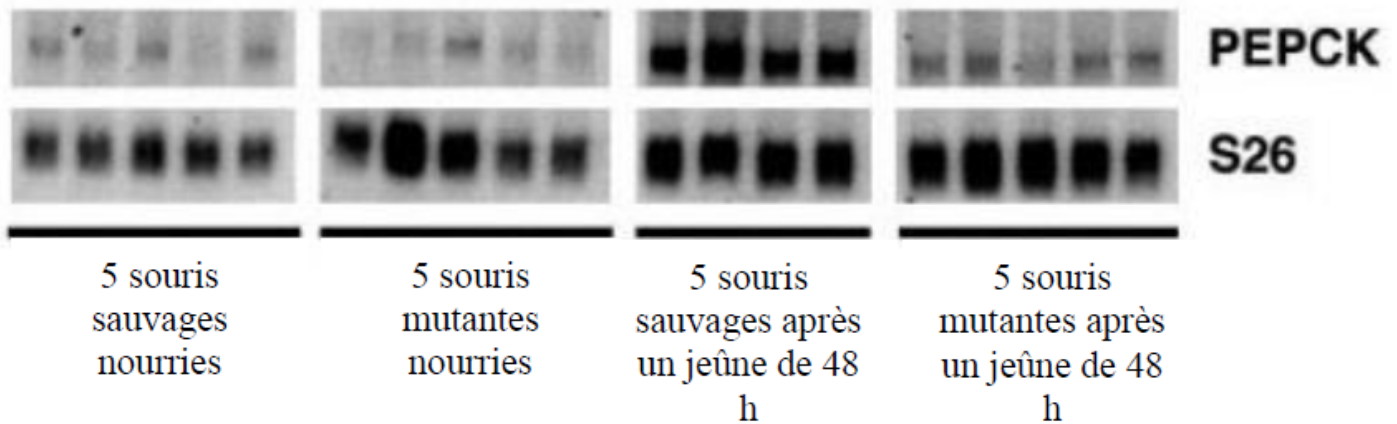


**Document 4 : rôle du récepteur des glucocorticoïdes dans l'expression de certains gènes lors d'un jeûne**

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 messenger étudié). La présence d'un ARN messenger 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).

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



**Légende du document 4:**

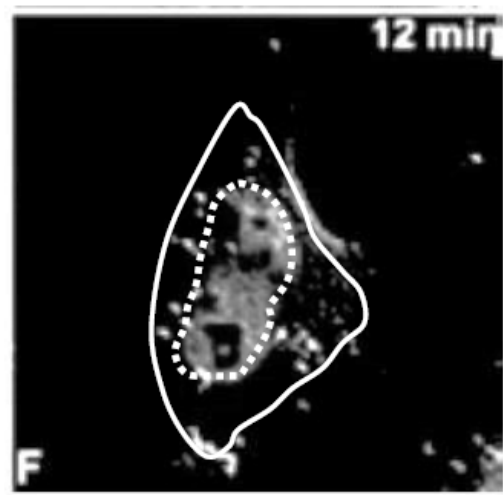
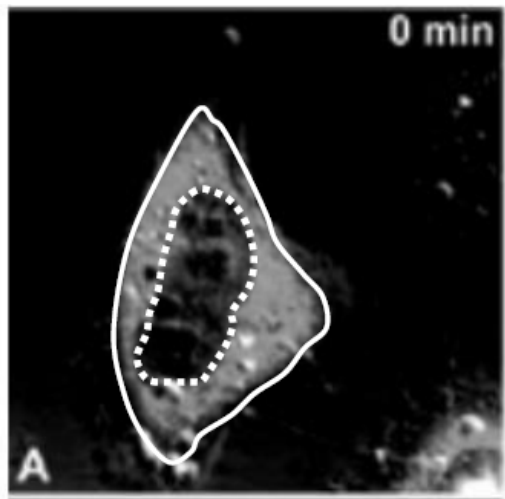
*PEPCK* : ARN messenger issu de la transcription du gène codant la protéine phosphoenolpyruvate carboxykinase

*S26* : ARN messenger 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

**Document 5 : 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-violet.

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



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.