

## DST « thème corps humain et santé »

Calculatrice interdite – durée : 1h15

### Disponibilité du glucose sanguin

Le foie est un organe vital qui assure des fonctions essentielles, parmi lesquelles le stockage du glucose sous la forme d'une molécule de réserve. Il peut restituer ce glucose dans le sang, ce qui permet d'assurer un approvisionnement constant des cellules, notamment en dehors des prises alimentaires ou lors d'une situation déclenchant un stress aigu.

**Réaliser une comparaison des mécanismes qui aboutissent à la libération de glucose dans le sang à partir de la mobilisation des réserves de l'organisme en dehors des repas dans deux situations différentes : avec ou sans stress aigu.**

*Vous proposerez une réponse structurée sous la forme de votre choix. Votre argumentation s'appuiera sur des expériences et/ou des observations et/ou des exemples judicieusement choisis.*

### QCM.

Pour chaque série de propositions, **entourer** la bonne réponse.

#### A. Les benzodiazépines :

- a. ferment le canal du récepteur au GABA
- b. se fixent au même emplacement que le GABA sur le récepteur
- c. permettent l'entrée d'ions  $\text{Na}^+$  dans la cellule post-synaptique
- d. facilitent l'action du GABA lorsque ce dernier est fixé à son récepteur

#### B. Le stress chronique :

- a. est bon pour l'organisme
- b. entraîne une forme de plasticité cérébrale
- c. ne se soigne que par voie médicamenteuse
- d. améliore l'attention, la mémoire et les performances cognitives

#### C. Le système de récompense :

- a. est indépendant du système limbique
- b. constitue une partie du système limbique
- c. fait intervenir majoritairement le neurotransmetteur acétylcholine
- d. n'existe que dans l'espèce humaine

#### D. Lors de la contraction musculaire, le $\text{Ca}^{2+}$ :

- a. provient du milieu extracellulaire, et entre par le récepteur à l'acétylcholine
- b. se fixe sur les filaments de myosine
- c. se fixe sur les filaments d'actine
- d. se fixe sur la dystrophine

#### E. La chaîne respiratoire :

- a. se déroule dans la matrice mitochondriale
- b. permet l'oxydation du  $\text{O}_2$  en eau
- c. permet la réoxydation des composés réduits NADH
- d. permet un transfert de protons depuis l'espace intermembranaire vers la matrice

#### F. Lors d'un effort physique, l'ordre des voies métaboliques fournissant l'ATP est :

- a. phosphocréatine, fermentation lactique, respiration cellulaire
- b. respiration cellulaire, fermentation lactique, phosphocréatine
- c. fermentation lactique, phosphocréatine, respiration cellulaire
- d. respiration cellulaire, phosphocréatine, fermentation lactique

## Eléments de correction

Les réserves de l'organisme sont localisées dans le foie (sujet ; comme c'est en dehors des repas, la digestion est hors-sujet). On peut voir la diminution du stock de glycogène hépatique en le mettant en évidence dans les cellules (coloration) et en l'observant au microscope. On peut voir aussi le déstockage via l'expérience du foie lavé. Ces arguments peuvent être utilisés en introduction. Possibilité aussi d'indiquer que le foie est à un carrefour dans l'organisme. Possibilité de définir la notion de glycémie et de stress.

### La libération de glucose en l'absence de stress aigu.

- Le pancréas libère une hormone hyperglycémisante, le glucagon. Argument : injection du glucagon à un chien à jeun. La glycémie augmente (et le stock de glycogène hépatique diminue) ou Murlin en 1923 qui montre que certains extraits des îlots de Langerhans ont une action hyperglycémisante.
- Cette hormone est libérée par les cellules alpha des îlots de Langerhans (qui détectent la glycémie ou la concentration en glucose dans le plasma). On peut distinguer les cellules alpha des cellules bêta par immunomarquage. On peut aussi repérer les îlots de Langerhans au microscope photonique.
- L'hormone glucagon agit sur des récepteurs localisés au niveau des hépatocytes, ce qui libère du glucose (activation de la glycogénolyse à partir des stocks de glycogène via l'augmentation de l'activité de la glycogène phosphorylase). Les récepteurs peuvent être marqués et repérés.

### La libération de glucose en présence de stress aigu.

- L'hyperglycémie est due à deux autres hormones sécrétées en cas de stress aigu (exemple : mesure de la glycémie chez la truite arc-en-ciel) :
- L'adrénaline. Hormone libérée par les cellules chromaffines de la médullosurrénale via un contrôle nerveux exercé par le système sympathique (en lien avec le système limbique et l'hypothalamus notamment).
- Le cortisol. Hormone libérée par les spongiocytes de la corticosurrénale. La libération est contrôlée par le système hypothalamo-hypophysaire-corticosurrénalien via la libération de CRH et d'ACTH.
- Ces deux hormones activent la glycogénolyse et la néoglucogenèse hépatique (présence de récepteurs au niveau du foie, qu'on pourrait mettre en évidence en immunofluorescence).

En conclusion : il est possible de faire un schéma comparatif du mode d'action des trois hormones, conduisant à la libération de glucose par le foie.

Construction logique par rapport au sujet : le candidat a compris le sujet		Construction scientifique non logique : le candidat n'a pas compris le sujet		
Les idées clés sont toutes traitées Connaissances complètes et exactes Arguments exacts, suffisants et pertinents (bien associés ou à propos).	Idée clés incomplètes mais adossées à des Connaissances suffisantes arguments exacts avec des arguments manquants ou erreurs dans les arguments présentés OU Connaissances insuffisantes mais exactes et associées à des arguments recevables (exactes et à propos)	Connaissances insuffisantes et non étayées par des arguments OU les arguments ne sont pas exacts ou pertinents (non ou mal associés ou non à propos)	De rares éléments exacts pour répondre à la question posée (Connaissances et arguments)	Aucun élément (connaissances et arguments) pour répondre correctement à la question
7	6	5	4	3
				2
				1
				0

La qualité de l'exposé permet de discriminer les points attribués.

## QCM

**A. Les benzodiazépines :** d. facilitent l'action du GABA lorsque ce dernier est fixé à son récepteur

**B. Le stress chronique :** b. entraîne une forme de plasticité cérébrale

**C. Le système de récompense :** b. constitue une partie du système limbique

**D. Lors de la contraction musculaire, le Ca<sup>2+</sup> :** c. se fixe sur les filaments d'actine

**La chaîne respiratoire :** c. permet la réoxydation des composés réduits NADH

**L'ordre des voies métaboliques est :** a. phosphocréatine, fermentation lactique, respiration cellulaire