

# BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR DIÉTÉTIQUE

## E1-U1 : BIOCHIMIE-PHYSIOLOGIE

SESSION 2018

Durée : 3 heures

Coefficient : 2

**L'USAGE DE LA CALCULATRICE N'EST PAS AUTORISÉ**

**Aucun document n'est à rendre avec la copie.**

**Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.  
Le sujet se compose de 7 pages, numérotées de 1/7 à 7/7**

|                                  |                        |  |  |                                    |  |
|----------------------------------|------------------------|--|--|------------------------------------|--|
| <b>CODE ÉPREUVE :<br/>DIBIOP</b> |                        | <b>EXAMEN<br/>BREVET DE TECHNICIEN<br/>SUPÉRIEUR</b> |  | <b>SPÉCIALITÉ :<br/>DIÉTÉTIQUE</b> |  |
| <b>SESSION :<br/>2018</b>        | <b>SUJET</b>           | <b>ÉPREUVE : E1- U1 – Biochimie - physiologique</b>  |  |                                    |  |
| <b>Durée : 3h00</b>              | <b>Coefficient : 2</b> | <b>SUJET PN-18-N°14</b>                              |  | <b>Page : 1/7</b>                  |  |



## **2. DIGESTION CHIMIQUE ET MÉTABOLISME EN PHASE POST-PRANDIALE** **(11 points)**

La sensation de faim précède le plus souvent une prise alimentaire dont le contenu permet un apport de protéines et de glucides à l'organisme.

2.1 Donner le nom des enzymes responsables de la digestion complète des protéines alimentaires chez l'être humain. Indiquer l'organe site de leur synthèse, leur lieu d'action, et les produits d'hydrolyse obtenus. La réponse sera présentée sous forme d'un tableau.

2.2 En phase postprandiale, le foie est le principal organe impliqué dans la mise en réserve des glucides sous forme de glycogène. Citer l'enzyme clé de la glycogénogénèse, et écrire la réaction qu'elle catalyse (*les formules chimiques des substrats et des produits ne sont pas attendues*).

2.3 Les capacités de stockage de glycogène dans le foie sont toutefois limitées. Le foie peut donc également convertir les excès de glucose en acides gras, nutriments énergétiques plus facilement mis en réserve.

Indiquer sous forme d'un schéma simple comment le métabolisme du glucose aboutit à la synthèse d'une molécule d'acide gras (*on précisera le nom des principaux métabolites intermédiaires, et des réactions ou voies métaboliques impliquées*)

2.4 Ces acides gras néosynthétisés dans les hépatocytes sont ensuite estérifiés avec le glycérol-3-phosphate pour former des triglycérides. Ces triglycérides seront alors intégrés au sein de lipoprotéines VLDL, que le foie adressera ensuite au tissu adipeux, principal organe de stockage des acides gras.

2.4.1 Le foie utilise le glycérol plasmatique pour synthétiser le glycérol-3-phosphate. Écrire la réaction correspondante (*formules, enzyme et coenzyme(s) sont attendus*).

2.4.2 Expliquer comment les acides gras des triglycérides contenus dans les VLDL sont distribués aux adipocytes.

## **3. LA TRANSMISSION SYNAPTIQUE** (6 points)

La plupart des processus physiologiques du quotidien, dont la sensation de faim et la digestion, sont régulés par des communications nerveuses. Le **document 2** est une représentation schématique du fonctionnement d'une synapse neuro-neuronale.

3.1 Indiquer à quoi correspondent les éléments A et B visibles sur le **document 2**. Décrire les événements associés à chaque numéro du **document 2**.

3.2 Pour appréhender le fonctionnement de cette synapse neuro-neuronale, différentes expériences ont été réalisées. Les résultats de ces expériences sont présentés sur le **document 3**.

3.2.1 Nommer le tracé obtenu sur l'élément A de l'expérience 1.

3.2.2 Expliquer les résultats observés dans les expériences 1 et 2 du document 3. En dégager une des propriétés de la transmission synaptique.

#### 4. ADAPTATIONS CARDIOVASCULAIRES À L'EFFORT (14 points)

Le système nerveux contribue également aux adaptations cardio-vasculaires durant un effort physique. Au quotidien, le volume de sang expulsé par le ventricule gauche chaque minute dans la circulation systémique (débit cardiaque) se distribue ensuite entre les différents organes et tissus du corps humain (débits sanguins de perfusion).

4.1 Le **document 4** présente la circulation sanguine dans l'organisme humain. Reporter sur la copie les légendes correspondant aux numéros 1 à 10.

Le **document 5** indique les valeurs des débits sanguins de perfusion dans différents organes (en mL.min<sup>-1</sup>) mesurés au repos et au cours d'un effort physique.

4.2. A l'aide du **document 5**, calculer le débit cardiaque au repos et à l'effort. Conclure.

4.3 Indiquer la composante du système nerveux autonome impliquée dans la régulation du débit cardiaque à l'effort. Préciser les paramètres du débit cardiaque à l'origine de cette régulation.

4.4 Présenter les modifications des débits sanguins des différents organes à l'effort. Pour chaque organe, justifier leur intérêt au niveau physiologique.

Le **document 6** présente deux clichés d'artériographies réalisés au niveau du même muscle d'un avant-bras au repos (document 6a) et à l'effort intense (document 6b).

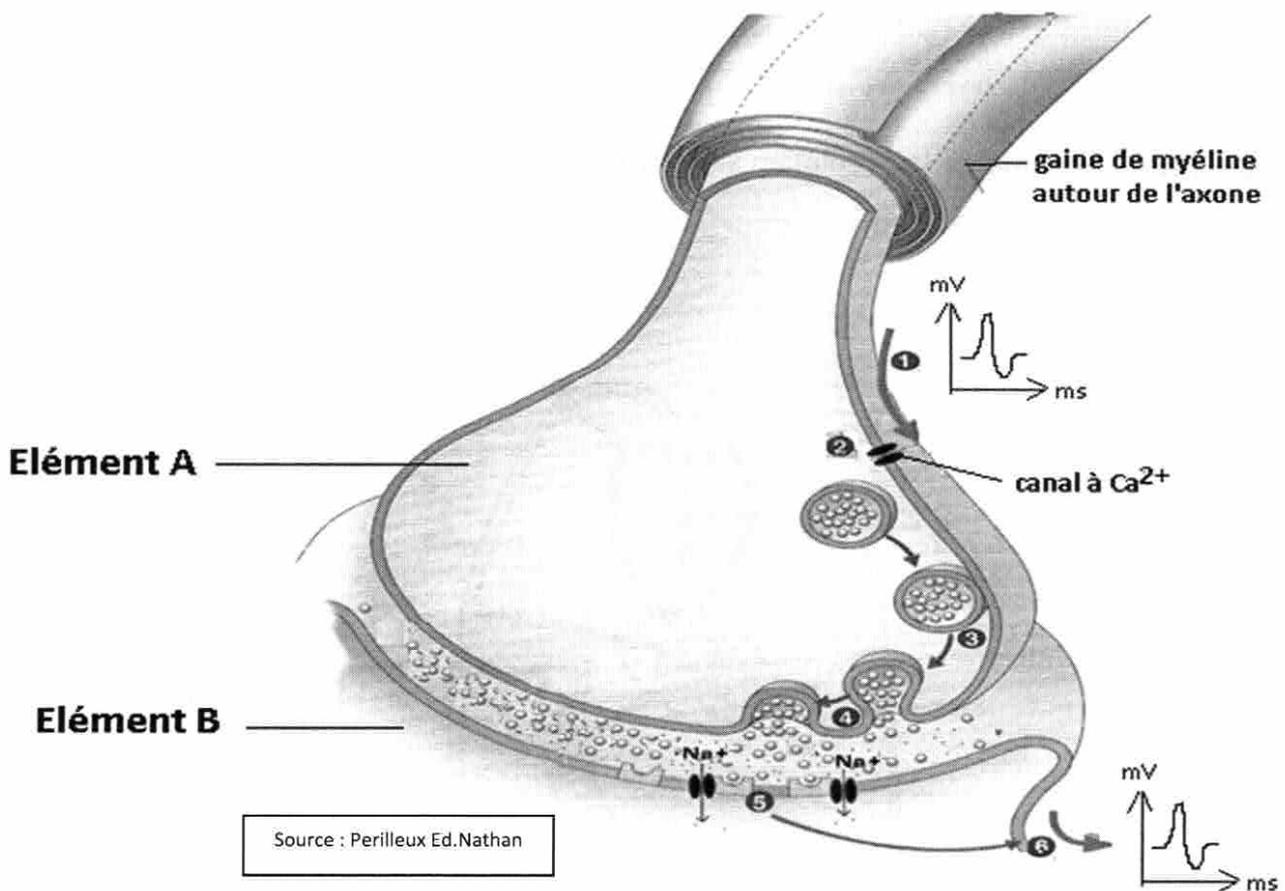
4.5 Comparer les aspects de l'artériole et du réseau capillaire au repos et à l'effort. Nommer le phénomène observé pour l'artériole. Préciser l'intérêt physiologique des modifications observées.

4.6 Donner les stimuli physico-chimiques sanguins, lors d'un exercice musculaire, qui conduisent à la modification vasculaire observée pour l'artériole sur le document 6.

**Document 1** : Tableau du code génétique

|                 |     | Deuxième lettre |     |     |     |     |      |     |      |                  |
|-----------------|-----|-----------------|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|------------------|
|                 |     | U               |     | C   |     | A   |      | G   |      |                  |
| Première lettre | U   | UUU             | Phe | UCU | Ser | UAU | Tyr  | UGU | Cys  | Troisième lettre |
|                 |     | UUC             | Phe | UCC | Ser | UAC | Tyr  | UGC | Cys  |                  |
|                 |     | UUA             | Leu | UCA | Ser | UAA | Stop | UGA | Stop |                  |
|                 |     | UUG             | Leu | UCG | Ser | UAG | Stop | UGG | Trp  |                  |
|                 | C   | CUU             | Leu | CCU | Pro | CAU | His  | CGU | Arg  |                  |
|                 |     | CUC             | Leu | CCC | Pro | CAC | His  | CGC | Arg  |                  |
|                 |     | CUA             | Leu | CCA | Pro | CAA | Gln  | CGA | Arg  |                  |
|                 |     | CUG             | Leu | CCG | Pro | CAG | Gln  | CGG | Arg  |                  |
|                 | A   | AUU             | Ile | ACU | Thr | AAU | Asn  | AGU | Ser  |                  |
|                 |     | AUC             | Ile | ACC | Thr | AAC | Asn  | AGC | Ser  |                  |
|                 |     | AUA             | Ile | ACA | Thr | AAA | Lys  | AGA | Arg  |                  |
|                 |     | AUG             | Met | ACG | Thr | AAG | Lys  | AGG | Arg  |                  |
| G               | GUU | Val             | GCU | Ala | GAU | Asp | GGU  | Gly |      |                  |
|                 | GUC | Val             | GCC | Ala | GAC | Asp | GGC  | Gly |      |                  |
|                 | GUA | Val             | GCA | Ala | GAA | Glu | GGA  | Gly |      |                  |
|                 | GUG | Val             | GCG | Ala | GAG | Glu | GGG  | Gly |      |                  |

**Document 2** : Représentation schématique d'une synapse neuro-neuronale

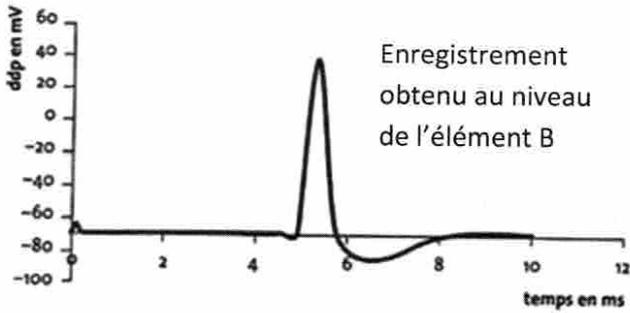
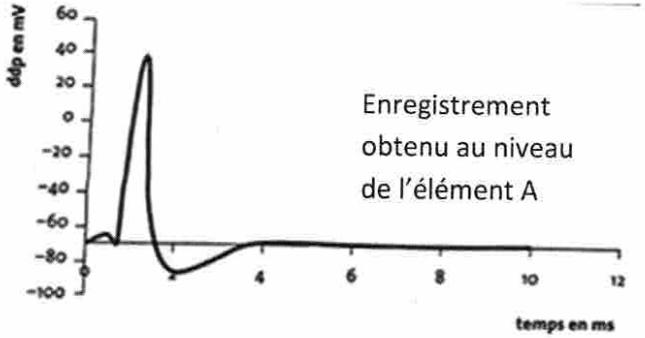


**Encart : quelques données sur la synapse neuro-neuronale étudiée**

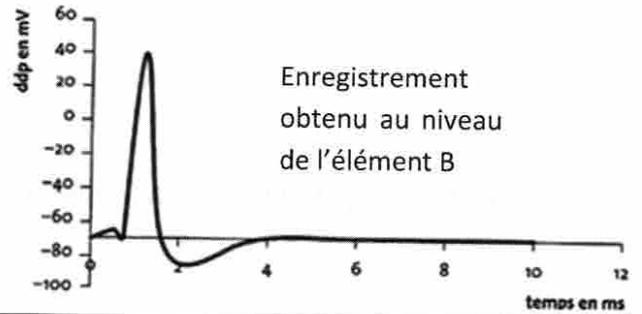
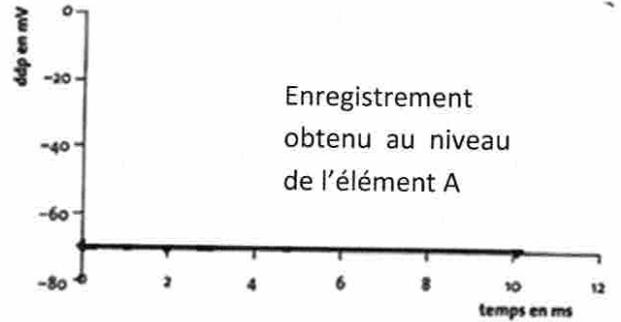
- \* La concentration en  $Ca^{2+}$  est plus élevée dans le milieu extracellulaire que dans le cytoplasme du neurone.
- \* L'acétylcholine est le neurotransmetteur présent dans les vésicules de la jonction neuro-neuronale.
- \* Les récepteurs post-synaptiques sont des récepteurs-canaux (récepteurs ionotropes) perméables aux ions sodium.

**Document 3** : Résultats des enregistrements obtenus lors des expériences 1 et 2.

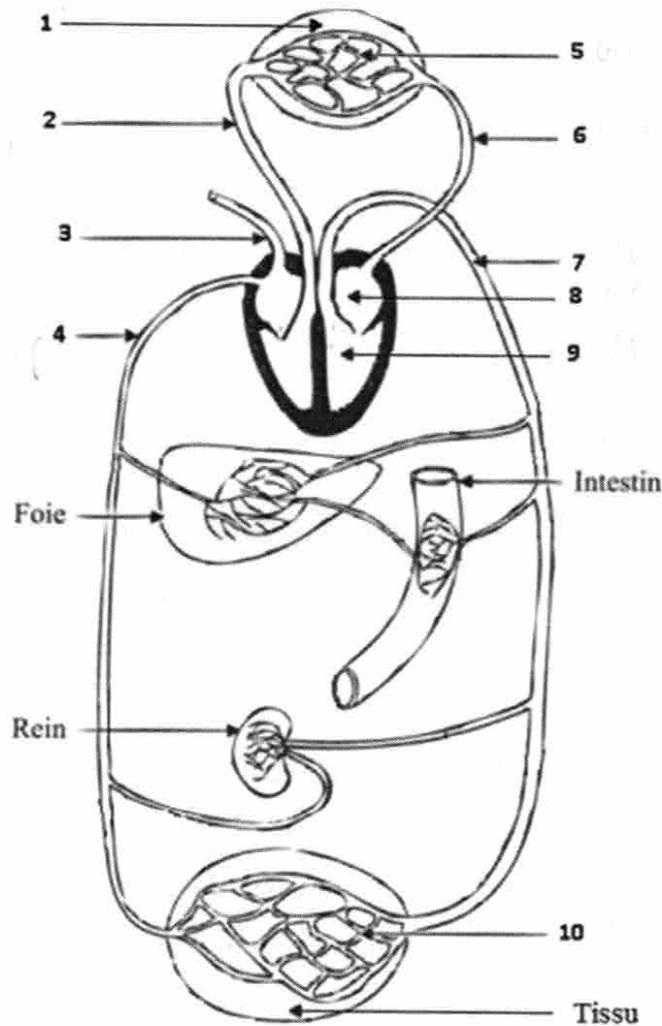
**Expérience 1** : On stimule au temps zéro l'élément A et on enregistre la réponse au niveau des éléments A et B.



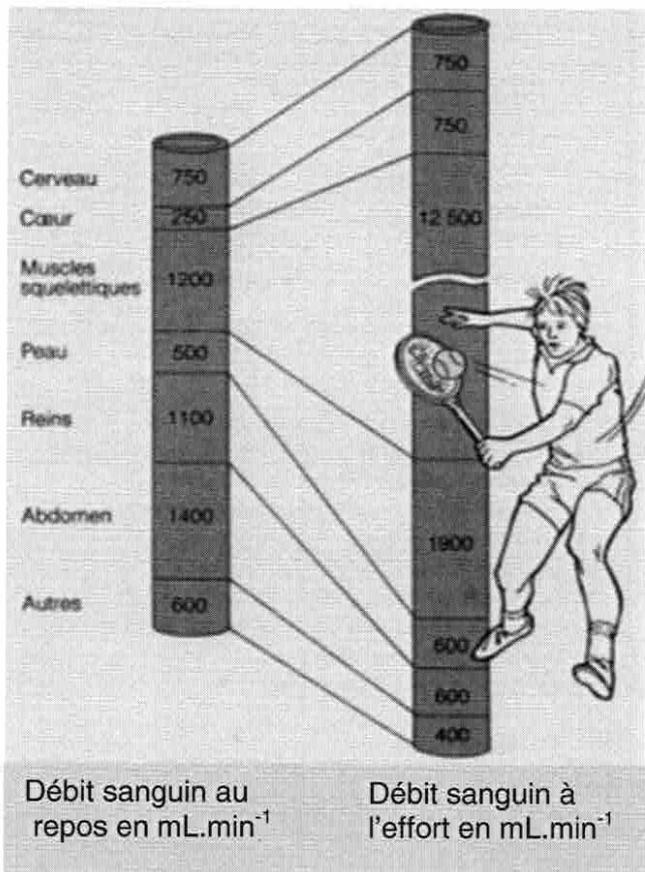
**Expérience 2** : On stimule au temps zéro l'élément B et on enregistre la réponse au niveau des éléments A et B.



**Document 4** : Schéma de la circulation sanguine dans l'organisme humain



**Document 5** : Débits sanguins de différents organes au repos et à l'effort (match de tennis)



**Document 6** : Clichés de l'artériographie d'un muscle de l'avant-bras au repos et à l'effort

