Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

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

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

QUELQUES ASPECTS PHYSIOLOGIQUES DU QUOTIDIEN

Au cours d'une journée, de nombreux processus physiologiques et biochimiques sont mis en jeu afin d'adapter l'organisme à une situation donnée, comme par exemple la sensation de faim.

1. ASPECTS HORMONAUX DE LA PRISE ALIMENTAIRE (9 points)

Les sensations de faim et de satiété sont régulées, dans l'organisme, par de nombreuses hormones dont la leptine et la ghréline.

1.1 Nommer le principal tissu sécréteur de leptine et le principal organe sécréteur de ghréline. Indiquer l'organe cible de ces 2 hormones et leur effet respectif sur les sensations de faim et de satiété.

1.2 Chez l'être humain, le gène de la leptine, appelé « Gène Ob », se localise sur le chromosome 7.
1.2.1 Nommer la molécule support de l'information génétique. Puis localiser le compartiment cellulaire dans lequel elle se trouve.

Ci-dessous la séquence d'une portion du gène Ob :

1.2.2 La synthèse d'une protéine, à partir de l'information portée par un gène, implique deux étapes successives, l'élément intermédiaire étant l'ARN messager. Nommer, définir et localiser ces 2 étapes au sein de la cellule. Préciser l'organite responsable de la synthèse d'une protéine sécrétée par la cellule.

1.2.3 Ecrire la séquence de l'ARN messager correspondant à la portion de gène présentée. Expliquer brièvement la démarche suivie pour établir cette séquence.

1.2.4 À l'aide du code génétique fourni dans le **document 1**, déterminer la séquence d'acides aminés codée par cette portion du gène Ob.

1.3 Une déficience congénitale en leptine a été décrite chez certains enfants. Chez ces enfants, un nucléotide à guanine a été délété au niveau du triplet 133 du gène de la leptine. La séquence nucléotidique anormale résultant de cette mutation est fournie ci-dessous.

1.3.1 Indiquer la conséquence de cette mutation sur la chaîne polypeptidique synthétisée. Justifier la réponse.

1.3.2 La leptine synthétisée à partir de ce gène anormal est non fonctionnelle. Préciser quelle sera la principale répercussion physiopathologique de la non fonctionnalité de la leptine chez les enfants concernés.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

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 évènements 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.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

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 $mL.min^{-1}$) 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.

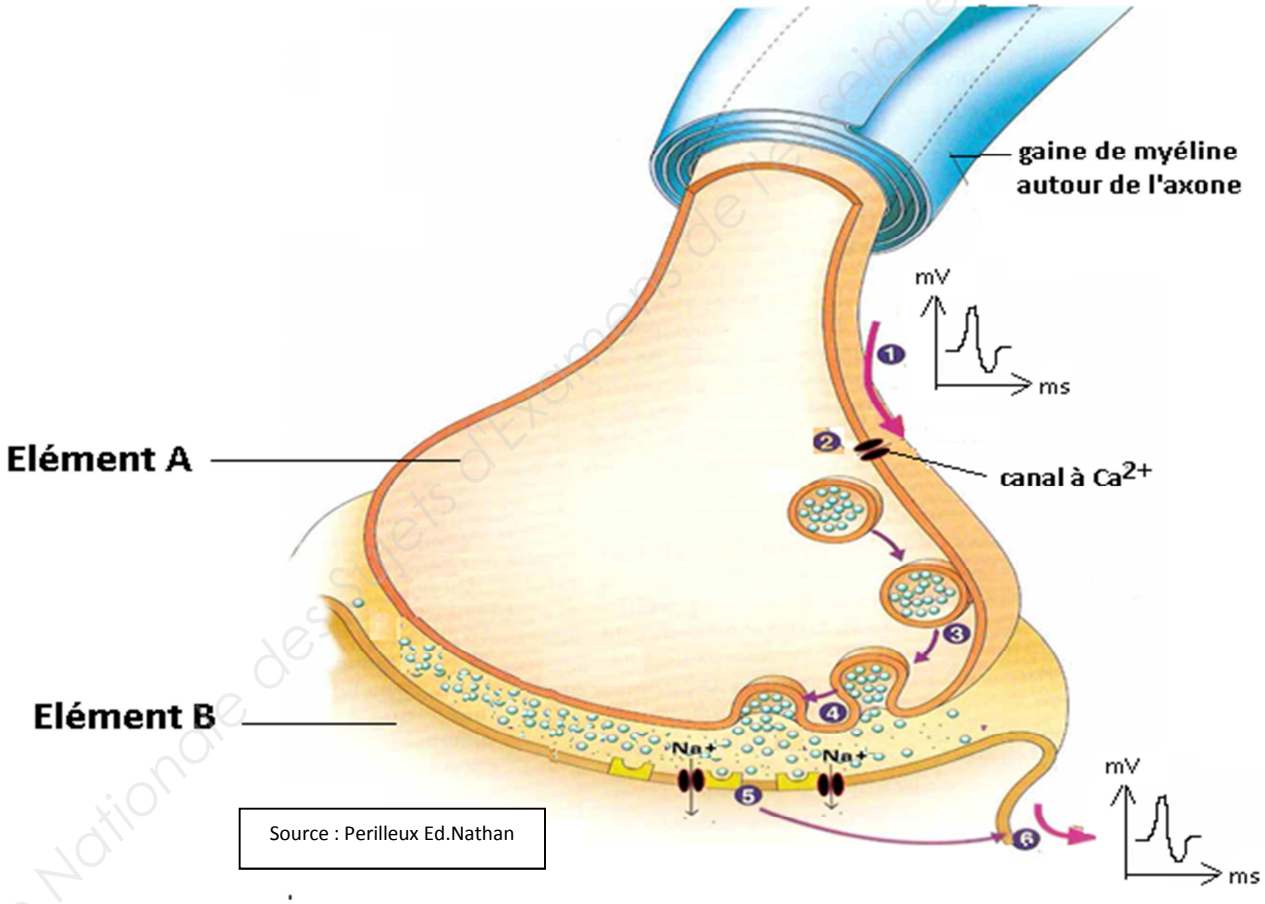
4.6 Donner les stimuli physico-chimiques sanguins, lors d'un exercice musculaire, qui conduisent à la modification vasculaire observée pour l'artériole sur le document 6.

Base Nationale des Sujets d'Examen de l'enseignement professionnel

Document 1 : Tableau du code génétique

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

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



Source : Perilleux Ed.Nathan

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.

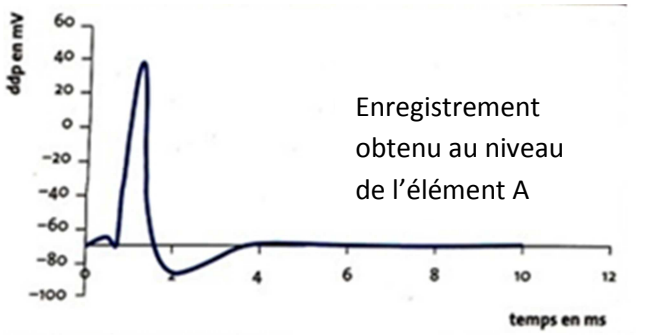
* L'acétylcholine est le neurotransmetteur présent dans les vésicules de la jonction neuro-neuronale.

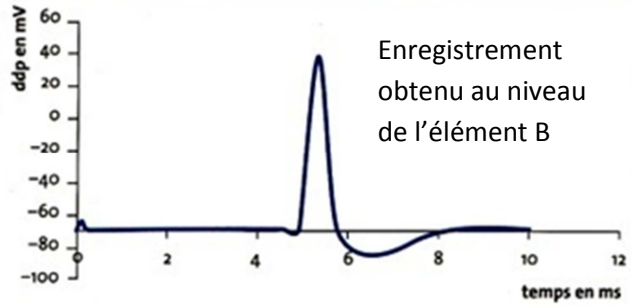
* Les récepteurs post-synaptiques sont des récepteurs-canaux (récepteurs ionotropes) perméables aux ions sodium.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

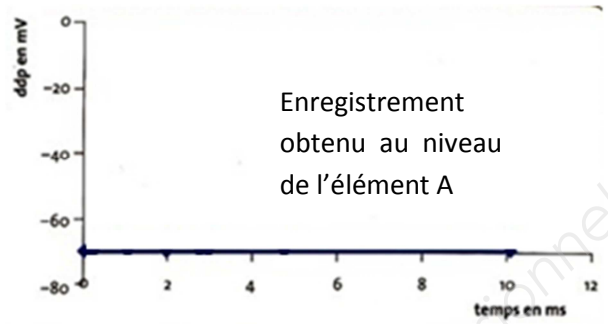
Document 3 : Résultats des enregistrements obtenus lors des expériences 1 et 2.

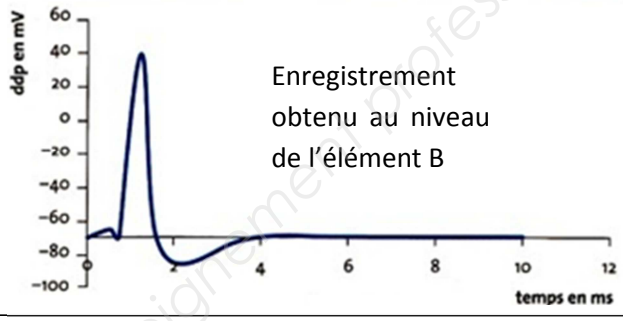
Expérience 1 : On stimule au temps zéro l'élément A et on enregistre la réponse au niveau des éléments A et B.



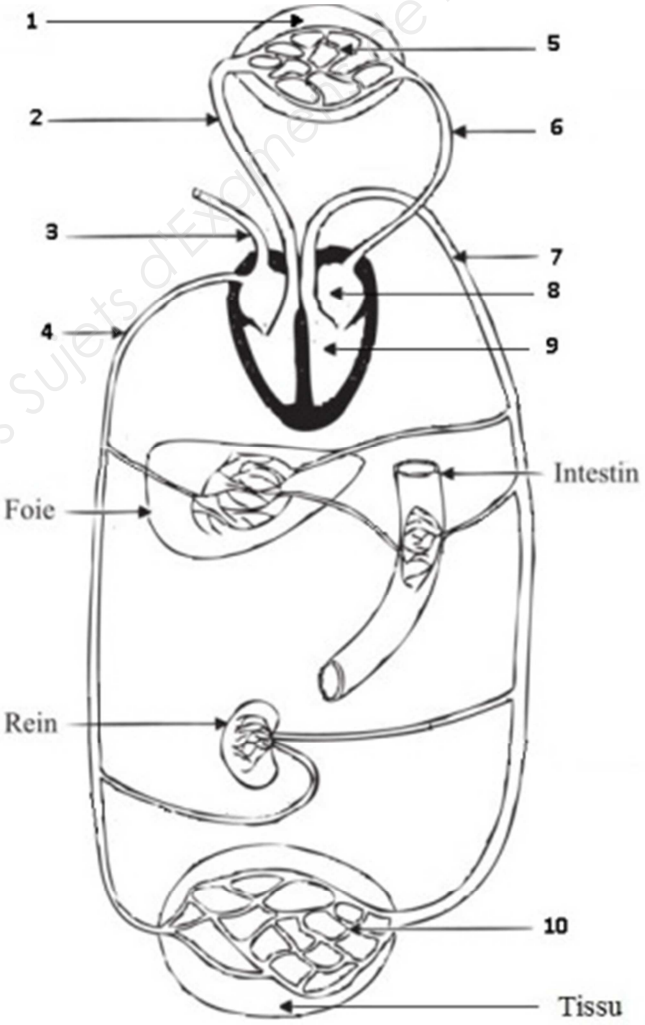


Expérience 2 : On stimule au temps zéro l'élément B et on enregistre la réponse au niveau des éléments A et B.



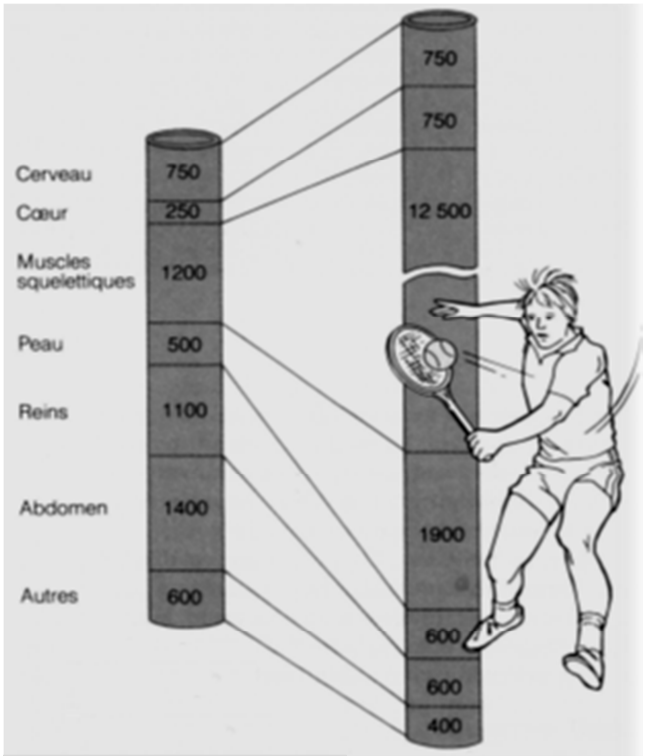


Document 4 : Schéma de la circulation sanguine dans l'organisme humain



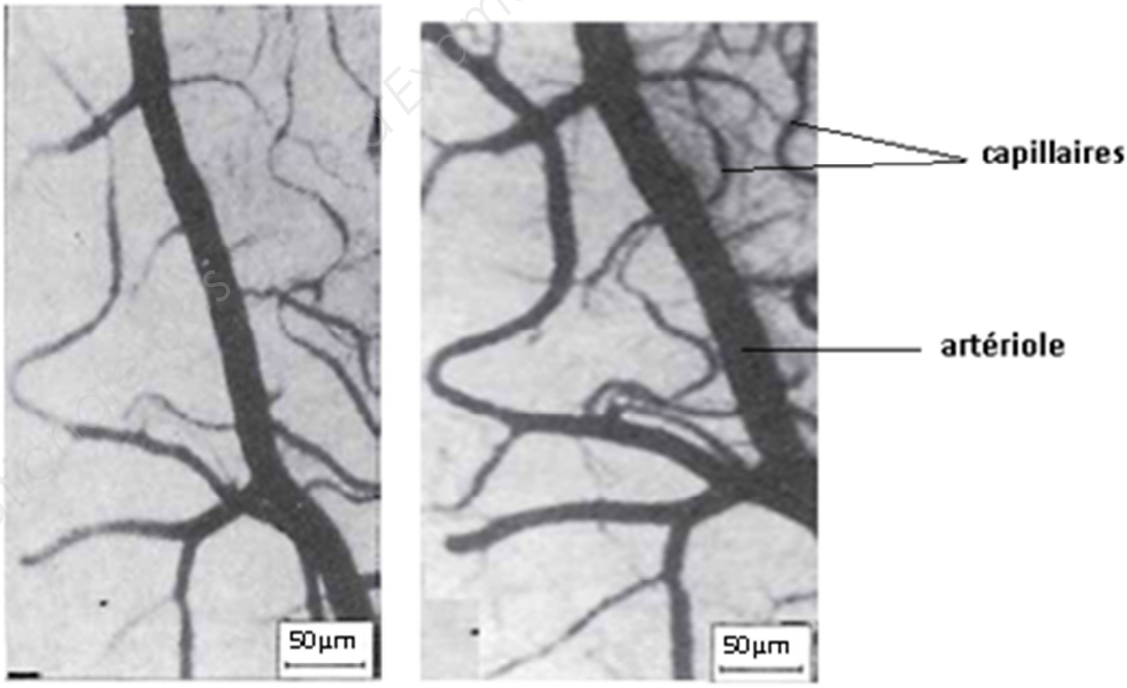
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

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



Débit sanguin au repos en $mL.min^{-1}$	Débit sanguin à l'effort en $mL.min^{-1}$

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



Document 6a : au repos

Document 6b : à l'effort

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel