

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**

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

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)

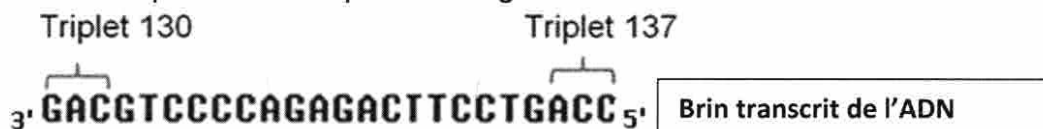
Les sensations de faim et de satiété sont régulées, dans l'organisme, par de nombreuses hormones dont la leptine et la ghréline.

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 déléte 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.

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⁻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).

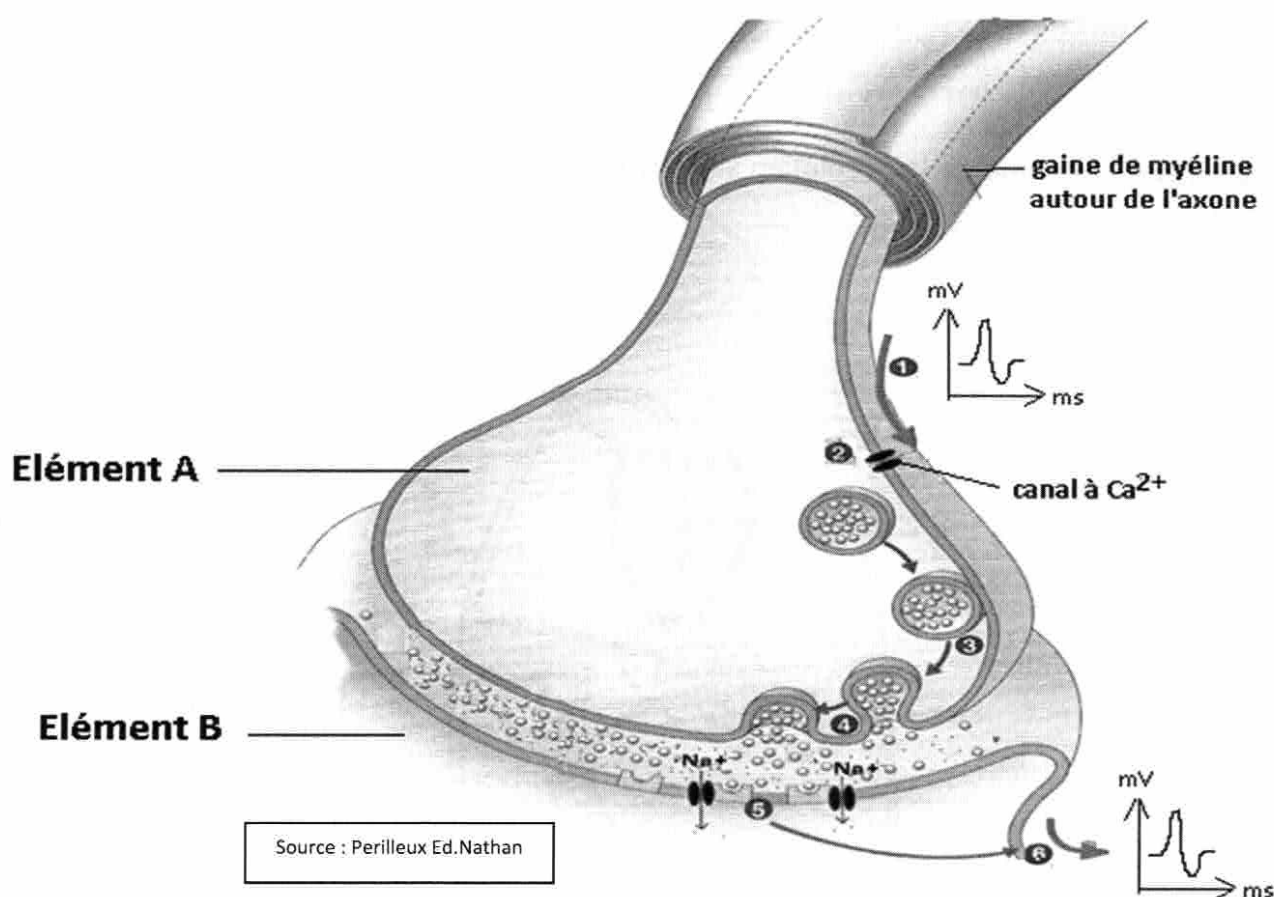
4.5 Comparer les aspects de l'artériole et du réseau capillaire au repos et à l'effort. Nommer le phénomène observé pour l'artériole. Préciser l'intérêt physiologique des modifications observées.

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 

Document 1 : Tableau du code génétique

		Deuxième lettre									
		U		C		A		G			
Première 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

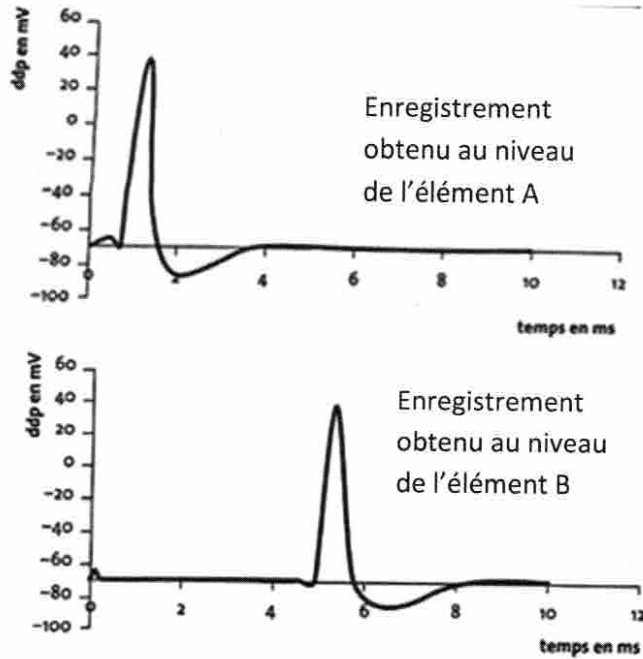


Encart : quelques données sur la synapse neuro-neuronale étudiée

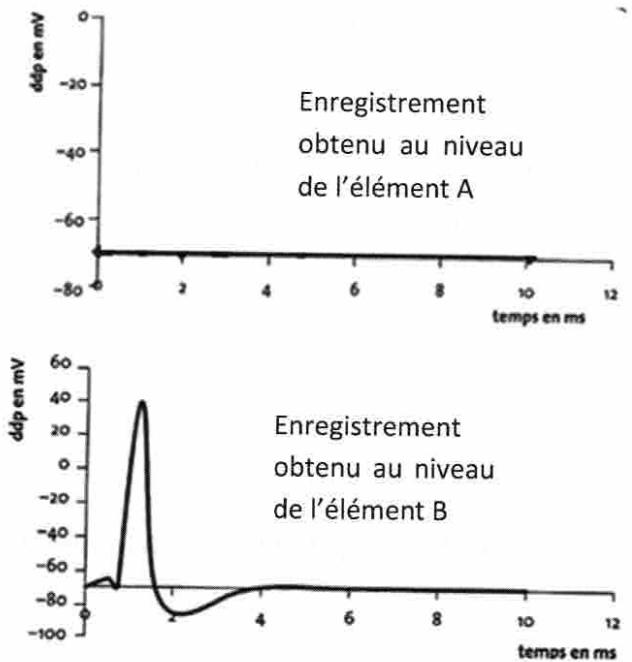
- * La concentration en Ca^{2+} est plus élevée dans le milieu extracellulaire que dans le cytoplasme du neurone.
- * L'acétylcholine est le neurotransmetteur présent dans les vésicules de la jonction neuro-neuronale.
- * Les récepteurs post-synaptiques sont des récepteurs-canaux (récepteurs ionotropes)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

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

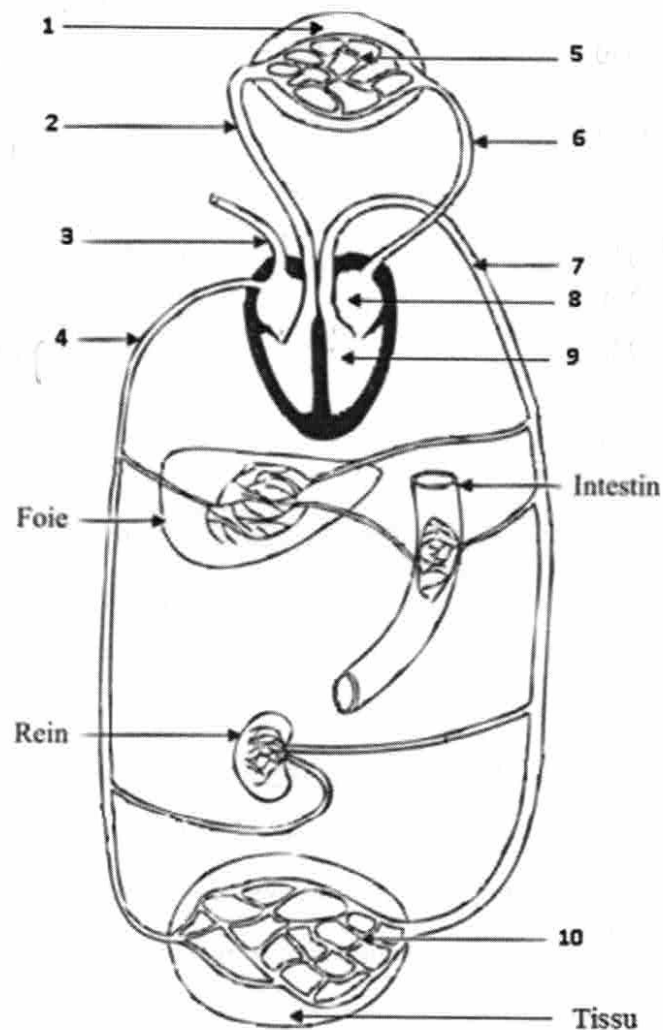
Expérience 1 : On stimule au temps zéro l'élément A et on enregistre la réponse au niveau des éléments A et B.



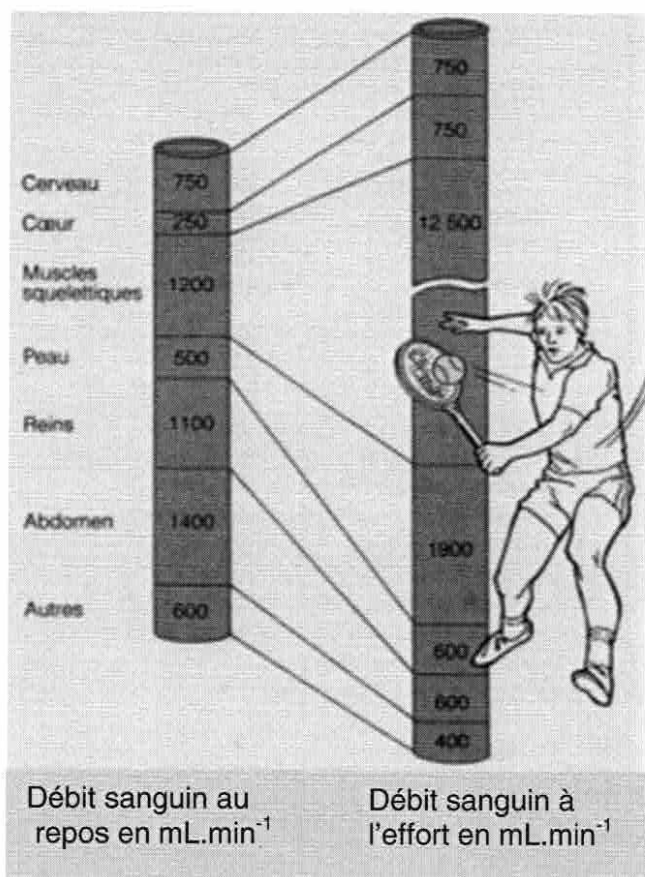
Expérience 2 : On stimule au temps zéro l'élément B et on enregistre la réponse au niveau des éléments A et B.



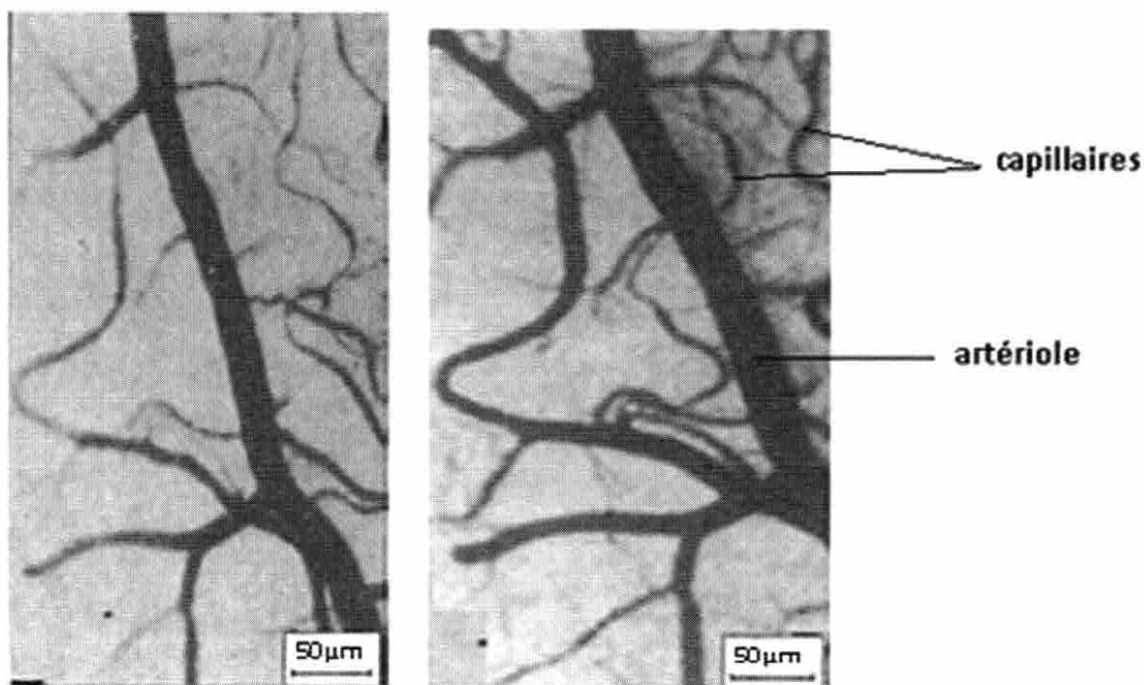
Document 4 : Schéma de la circulation sanguine dans l'organisme humain



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



Document 6a : au repos

Document 6b : à l'effort