

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR DIETETIQUE

SESSION 2008

ÉPREUVE DE BIOCHIMIE-PHYSIOLOGIE

Durée : 3 heures

Coefficient : 2

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé

LA CIRCULATION ET LES ÉCHANGES SANGUINS

Le sang s'écoule dans le système vasculaire constitué d'artères se divisant en artérioles. Il aboutit aux réseaux capillaires, lieux des échanges sanguins.

1. Les artères et artérioles (6 points)

Les artères et artérioles véhiculent le sang en provenance du cœur jusqu'aux organes et tissus.

1.1. Réaliser un schéma de la structure histologique de la paroi des artères.

1.2. On distingue différents types d'artères suivant leur localisation, en particulier les grosses artères situées près du cœur et les artérioles situées près des tissus.

Indiquer les variations de structure de la paroi de ces deux types d'artères et préciser les propriétés physiologiques qui en découlent (une présentation sous forme de tableau est souhaitable).

1.3. Le débit sanguin est adapté à l'activité d'un organe. Par exemple, il augmente dans le muscle lors de l'effort. *Expliquer, éventuellement à l'aide d'un schéma, ce mécanisme d'adaptation locale du débit sanguin.*

2. Les capillaires sanguins (32 points)

2.1. Anatomie fonctionnelle de la microcirculation

2.1.1. Le document 1 présente le schéma structural d'un capillaire sanguin. *Indiquer sur la copie les légendes de ce schéma.*

2.1.2. Des échanges, en particulier de nutriments et de gaz, ont lieu à travers la paroi capillaire. *Identifier les paramètres physiques favorisant les échanges à travers la paroi des capillaires en vous appuyant sur les données des documents 1 et 2. Conclure.*

2.2. Echanges de nutriments

Les principaux substrats utilisés par les cellules sont apportés aux tissus par la circulation sanguine. Considérons le tissu adipeux.

2.2.1. *Présenter les caractéristiques structurales du tissu adipeux.*

2.2.2. Les principaux substrats utilisés par la cellule adipeuse sont le glucose et les acides gras. En période postprandiale, ils sont apportés par voie sanguine.

2.2.2.1. *Décrire le mécanisme d'entrée du glucose à l'intérieur de l'adipocyte.*

2.2.2.2. Les lipides sont transportés dans le sang au sein des lipoprotéines.

BTS DIÉTÉTIQUE	SUJET	Session 2008
ÉPREUVE BIOCHIMIE - PHYSIOLOGIE	Durée : 3 heures	Coefficient : 2
CODE : 08DIBIOP		Page 1/5

Nommer les lipoprotéines apportant les acides gras au tissu adipeux et préciser leur origine. Schématiser la structure d'une lipoprotéine en indiquant ses différents constituants et justifier la position des lipides. Expliquer les modalités de livraison des acides gras aux cellules adipeuses.

- 2.2.3. *Ecrire les réactions conduisant, à partir du glucose et des acides gras, à la synthèse d'un triacylglycérol dans l'adipocyte. Préciser les principales enzymes impliquées (aucune formule n'est attendue).*
- 2.2.4. *Ecrire la formule semi développée d'un triacylglycérol comportant un acide gras insaturé en position 2. Donner son nom dans la nomenclature. Préciser son mode de stockage dans la cellule adipeuse. Justifier la réponse.*

2.3. Transport d'hormones aux cellules cibles

- 2.3.1. *Définir le terme « hormone ».*
- 2.3.2. *Le stockage des triacylglycérols dans la cellule adipeuse en période postprandiale est stimulé essentiellement par l'insuline, hormone pour laquelle l'adipocyte possède des récepteurs. Indiquer la nature biochimique de l'insuline et justifier la nécessité d'un récepteur membranaire. Préciser les rôles de l'insuline sur l'entrée des substrats dans l'adipocyte et sur le métabolisme des triacylglycérols dans le tissu adipeux en période postprandiale.*

2.4. Echanges de gaz respiratoires

- 2.4.1. *Citer les différents modes de transport des gaz respiratoires dans le sang et évaluer leur importance relative.*
- 2.4.2. *A l'aide notamment du document 3, préciser le principe physique et le sens des mouvements des gaz respiratoires à travers la paroi capillaire.*

2.5. Echanges liquidiens

C'est au niveau des capillaires qu'ont lieu les échanges d'eau, entre le plasma et le liquide interstitiel, indispensables à l'équilibre hydrique de l'organisme.

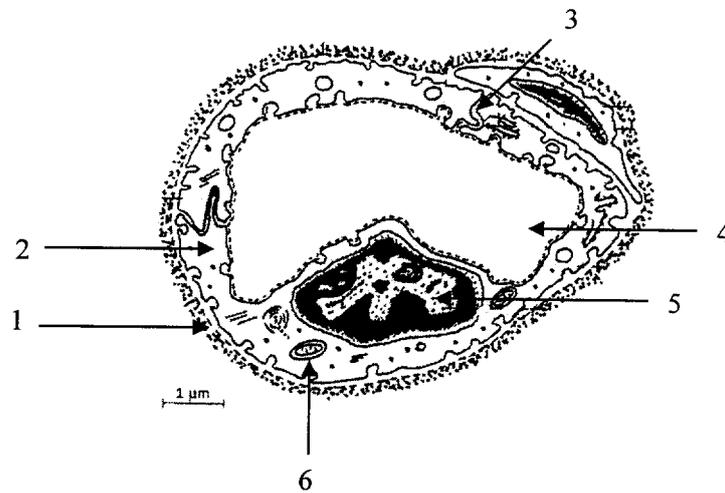
- 2.5.1. *Le document 4 présente les pressions entre plasma et liquide interstitiel au niveau des capillaires sanguins. Définir pression hydrostatique et pression osmotique.*
- 2.5.2. *Utiliser les données chiffrées du document 4 pour expliquer le sens des mouvements d'eau entre plasma et liquide interstitiel aux pôles artériel et veineux des capillaires.*
- 2.5.3. *Indiquer le devenir du liquide non réabsorbé par les capillaires.*

3. Conclusion (2 points)

Récapituler les rôles des vaisseaux capillaires, abordés dans les questions précédentes. Pouvez-vous citer d'autres structures ayant des caractéristiques analogues ?

BTS DIÉTÉTIQUE	SUJET	Session 2008
ÉPREUVE BIOCHIMIE - PHYSIOLOGIE	Durée : 3 heures	Coefficient : 2
CODE : 08DIBIOP		Page 2/5

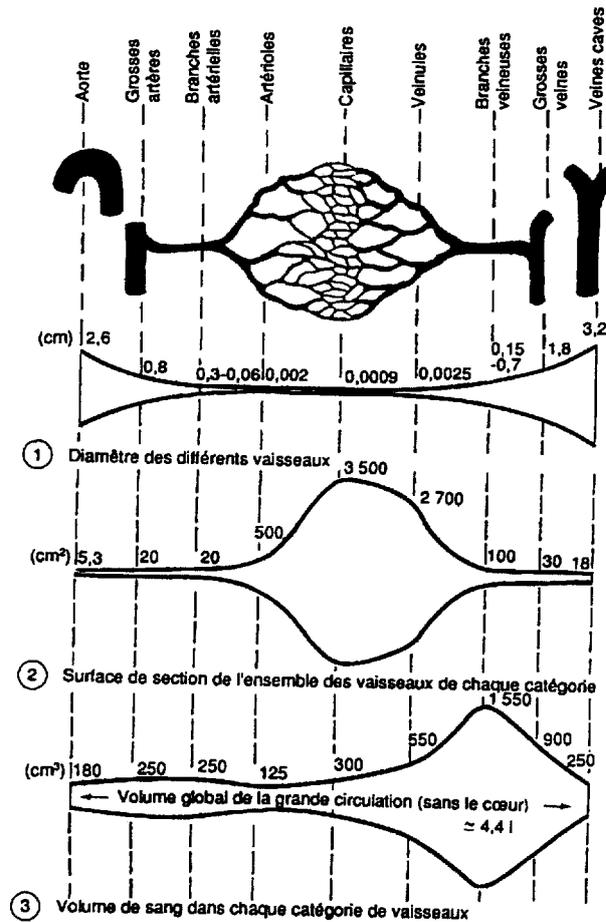
Document 1 : Structure d'un capillaire sanguin (d'après A. Calas, Précis de physiologie, Doin)



BTS DIÉTÉTIQUE	SUJET	Session 2008
ÉPREUVE BIOCHIMIE - PHYSIOLOGIE	Durée : 3 heures	Coefficient : 2
CODE : 08DIBIOP		Page 3/5

Document 2:

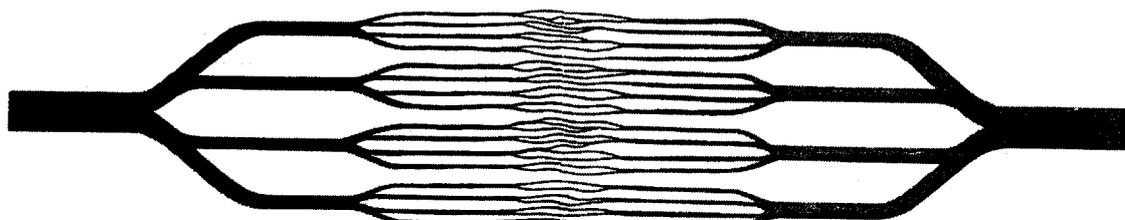
2a – Caractéristiques fondamentales des vaisseaux de la circulation systémique (D'après C. Robert, P. Vincent, Biologie et physiologie humaine, Vuibert)



2b – Épaisseur de la paroi des vaisseaux sanguins (d'après Witzleb, 1980)

Vaisseaux	Épaisseur de la paroi des vaisseaux (mm)
Aorte	2
Artères	0,3
Artérioles	0,03
Capillaires	0,001
Veinules	0,002
Veines	0,5
Veine cave	1,5

2c – Vitesse du sang dans les vaisseaux (d'après B.Seguy, Physiologie, Maloine)



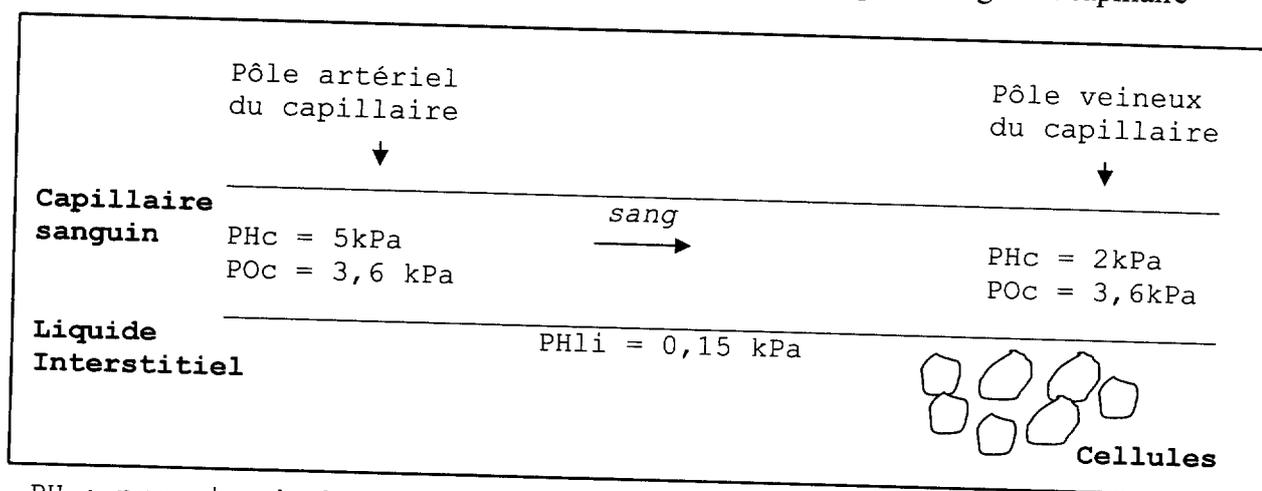
Aorte	Artères	Artérioles	Capillaires	Veinules	Veines	Veines caves
30cm/s	10cm/s	1cm/s	0,5mm/s	1cm/s	10cm/s	20cm/s

BTS DIÉTÉTIQUE	SUJET	Session 2008
ÉPREUVE BIOCHIMIE - PHYSIOLOGIE	Durée : 3 heures	Coefficient : 2
CODE : 08DIBIOP		Page 4/5

Document 3: Pressions partielles des gaz respiratoires dans différentes parties du système circulatoire systémique.

	Pressions partielles des gaz	
	P O ₂ (kPa)	P CO ₂ (kPa)
artérioles	13,34	5,61
tissus	5,34	6,46
veinules	5,34	6,46

Document 4 : Evolution des pressions hydrostatique et osmotique le long d'un capillaire



PH : pression hydrostatique ; PO : pression osmotique
 c : capillaire ; li : liquide interstitiel

BTS DIÉTÉTIQUE	SUJET	Session 2008
ÉPREUVE BIOCHIMIE - PHYSIOLOGIE	Durée : 3 heures	Coefficient : 2
CODE : 08DIBIOP		Page 5/5