

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR DIÉTÉTIQUE

SESSION 2008

ÉPREUVE DE BIOCHIMIE-PHYSIOLOGIE

LA CIRCULATION ET LES ÉCHANGES SANGUINS

ÉLÉMENTS DE CORRIGÉ

1. Les artères et artérioles (6 pts)

1.1. (2 pts)

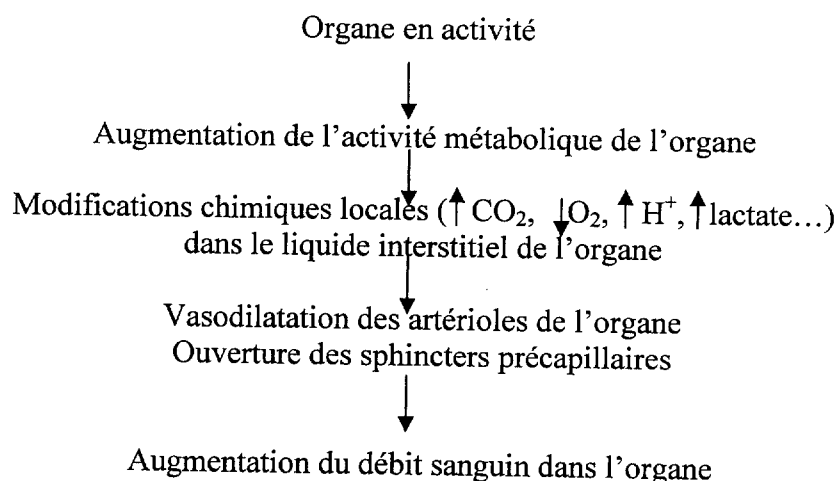
Schéma de la structure histologique de la paroi des artères avec :

- tite
- intima, media, adventice
- lumière, endothélium, cellules musculaires lisses, collagène
- éventuellement, lame basale, lame limitante ...

1.2. (2,5 pts)

Nom des artères Position anatomique	Structure de la paroi	Propriétés physiologiques
grosses artères près du cœur	- gros diamètre - paroi épaisse - fibres élastiques nombreuses, quelques fibres musculaires lisses	Les <i>fibres élastiques</i> permettent à ces grosses artères de : - jouer un rôle de <u>réservoir</u> de sang pendant la diastole - transformer un débit sanguin intermittent à la sortie du cœur en un <u>débit continu</u> ensuite.
Artérioles près des organes	- fin diamètre (20 à 40 μm) - paroi fine - quelques couches de fibres musculaires lisses	En raison de la richesse en <i>fibres musculaires</i> , les artérioles peuvent subir une vasodilatation ou une vasoconstriction et donc : - modulent le <u>débit sanguin vers les organes</u> - constituent le principal site de la <u>résistance périphérique totale</u> et ont donc un rôle important dans la régulation de la pression artérielle.

1.3. (1,5 pts)



BTS DIÉTÉTIQUE	CORRIGÉ	Session 2008
ÉPREUVE BIOCHIMIE - PHYSIOLOGIE	Durée : 3 heures	Coefficient : 2
CODE : 08DIBIOP-COR		Page 1/6

2. Les capillaires sanguins (32 pts)

2.1. Anatomie fonctionnelle de la microcirculation (5 pts)

2.1.1. (1 pt)

1-Lame basale 2-Cellule endothéliale 3-Fente intercellulaire ou pore
4- Lumière 5-Noyau 6 – Mitochondrie

2.1.2. (4 pts dont 1 pour la rédaction , logique ...)

- Le document 1 montre que les capillaires sont formés d'une seule couche de cellules. Cette paroi est mince (0,001 mm) (document 2b).
- Le document 1 fait apparaître des fentes intercellulaires, des pores... c'est à dire des structures spécialisées qui faciliteront les échanges.
- Le document 2a montre que la surface de section de l'ensemble des capillaires atteint 3500cm².
- Le document 2c montre que la vitesse du sang dans les capillaires est très faible (0,5 mm/s) ce qui laisse le temps nécessaire pour que les échanges aient lieu.
- Le document 2a montre que le calibre des capillaires est petit (0,0009 cm de diamètre), le plasma est donc soit au contact même soit à peu de distance de la paroi.

CCL : l'ensemble de ces propriétés font du capillaire une excellente surface d'échanges.

2.2. Echanges de nutriments (13 pts)

2.2.1. (1,5 pt)

Tissu conjonctif.

Ce tissu est formé d'adipocytes.

Les cellules adipeuses sont serrées les unes contre les autres (matrice extracellulaire très réduite).

Ce tissu est très vascularisé.

2.2.2.

2.2.2.1. (1,5 pts)

Transport du glucose à travers la membrane cellulaire : par diffusion facilitée. Le glucose se lie spécifiquement à un transporteur protéique spécifique (GluT4) à l'extérieur de la cellule. Le transfert se fait du milieu le plus concentré (à l'extérieur de la cellule) vers le milieu le moins concentré (à l'intérieur de la cellule) jusqu'à l'équilibre (transport passif).

2.2.2.2. (4,5 pts)

- Chylomicrons (CM) et very low density lipoproteins (VLDL) provenant respectivement de l'intestin et du foie.

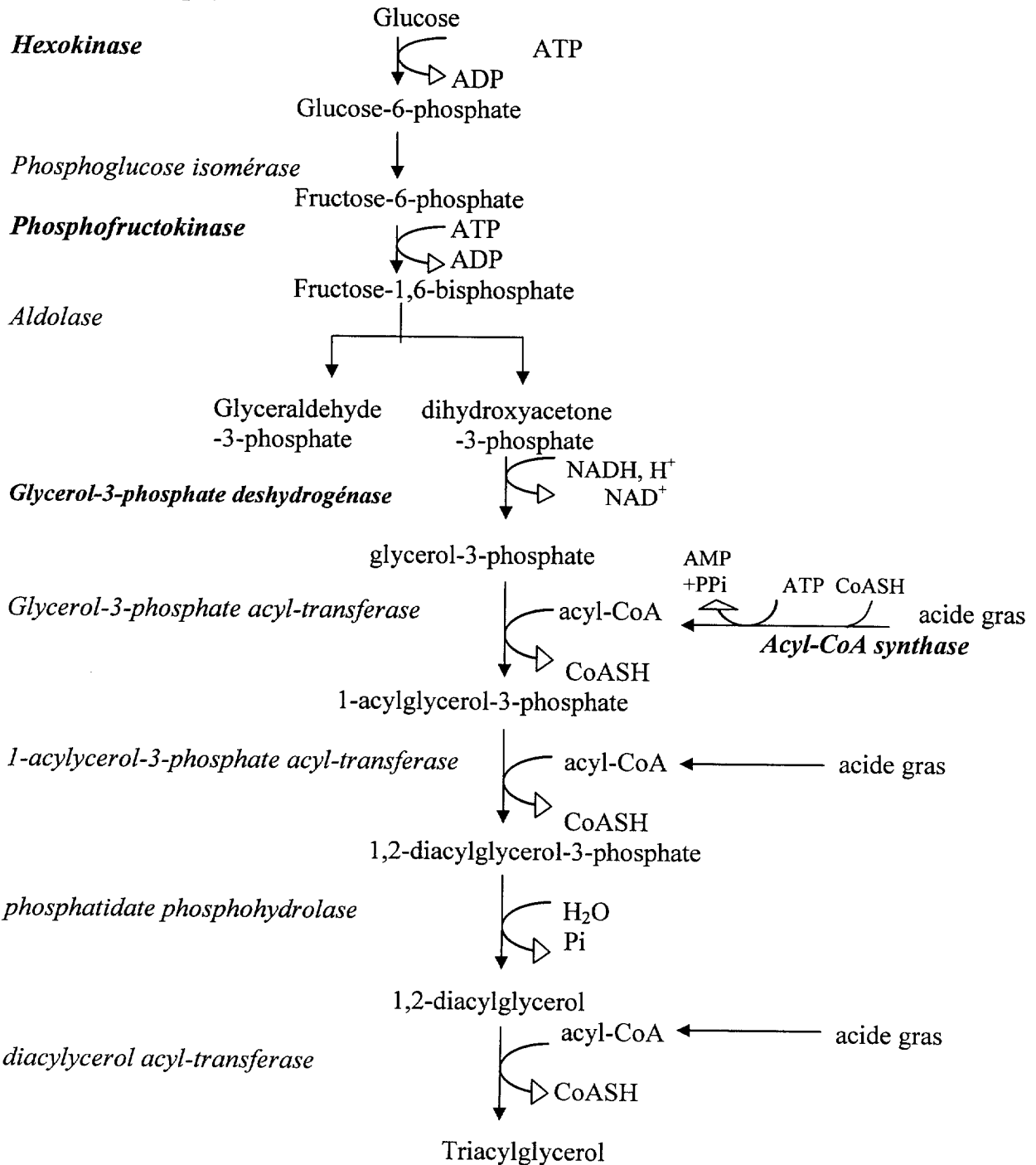
- Schéma d'une lipoprotéine

Les triacylglycerols et le cholestérol estérifié sont totalement hydrophobes, ils se placent donc à l'intérieur de la lipoprotéine à l'abri de l'eau (plasma). Les phospholipides et le cholestérol, molécules amphipathiques se placent à la périphérie de la lipoprotéine (pole hydrophobe tourné vers l'intérieur de la lipoprotéine, pole hydrophyle au contact avec le plasma).

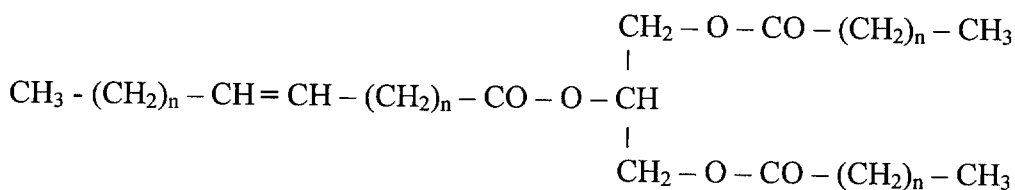
- Les acides gras des triacylglycérols contenus dans les CM et les VLDL sont hydrolysés par la lipoprotéine lipase endothéliale.
- Les acides gras étant liposolubles, leur transfert à travers la paroi capillaire et la membrane cellulaire se fait par diffusion à travers les phospholipides membranaires.

BTS DIÉTÉTIQUE	CORRIGÉ	Session 2008
ÉPREUVE BIOCHIMIE - PHYSIOLOGIE	Durée : 3 heures	Coefficient : 2
CODE : 08DIBIOP-COR		Page 2/6

2.2.3. (3,5 pts)



2.2.4. (2 pts)



Nom du TAG

Les triacylglycerols sont totalement hydrophobes et se regroupent pour former la gouttelette lipidique située au centre de la cellule.

BTS DIÉTÉTIQUE	CORRIGÉ	Session 2008
ÉPREUVE BIOCHIMIE - PHYSIOLOGIE	Durée : 3 heures	Coefficient : 2
CODE : 08DIBIOP-COR		Page 3/6

2.3. Apport d'hormones aux cellules cibles (3,5 pts)

2.3.1. (1pt)

Hormone : molécule synthétisée par des cellules endocrines, déversée dans le sang, transportée dans le sang jusqu'aux cellules cibles où elle se lie à un récepteur et modifie l'activité cellulaire.

2.3.2. (2,5 pts)

- L'insuline est une hormone peptidique, elle ne peut donc pas traverser la double couche de phospholipides de la membrane cellulaire et pénétrer dans la cellule. Elle se lie donc à un récepteur membranaire.
- Actions de l'insuline sur le tissu adipeux :
 - *Elle favorise la pénétration du glucose dans les adipocytes en augmentant le nombre de transporteurs pour le glucose présents sur la membrane cellulaire (GluT₄ insulino-dépendants)
 - *Elle stimule la glycolyse et donc la formation de glycerol-3-phosphate.
 - *Elle inhibe la lipase hormonosensible et freine donc la lipolyse.

L'insuline stimule donc la lipogenèse dans le tissu adipeux.

2.4. Echanges de gaz respiratoires (5 pts)

2.4.1. (2,5 pts)

- Transport de l'O₂ dans le sang : valeurs non exigées
 - * dissous (1,5 %)
 - * combiné à l'hémoglobine des érythrocytes (98,5 %)
- Transport du CO₂ dans le sang :
 - * dissous (10 %)
 - * combiné à des protéines, en particulier à l'hémoglobine des érythrocytes (30 %).
 - * sous forme d'ions hydrogénocarbonates (60%). La majeure partie du CO₂ est convertie, surtout dans les érythrocytes, en acide carbonique qui se dissocie rapidement en ions H⁺ et HCO₃⁻.

2.4.2. (2,5 pts)

Principe : les gaz se déplacent selon leur gradient de pression partielle entre les compartiments, jusqu'à équilibre.

O₂ : de l'artériole (13,34 kPa) vers le tissu (5,34 kPa)

CO₂ : du tissu (6,46 kPa) vers le sang (5,61 kPa)

2.5. Echanges liquidiens (5,5 pts)

2.5.1. (2 pts)

P hydrostatique : pression du sang exercée sur la paroi d'un vaisseau.

P osmotique : pression due aux solutés (ions, protéines ...) entraînant un mouvement d'eau.

2.5.2. (3pts)

Calcul de la pression de filtration nette (PFN)

- au pôle artériel :

$$\begin{aligned} \text{PFN} &= (\text{PHc} - \text{Phli}) - (\text{POc}) \\ &= (5 - 0,15) - (3,6) \\ &= 1,25 \text{ kPa} \end{aligned}$$

La pression hydrostatique (qui tend à faire sortir l'eau des capillaires) est supérieure à la pression osmotique (qui attire l'eau vers l'intérieur des capillaires). Cette pression de 1,25 kPa force donc le liquide à sortir du capillaire. C'est la filtration au pôle artériel des capillaires.

BTS DIÉTÉTIQUE	CORRIGÉ	Session 2008
ÉPREUVE BIOCHIMIE - PHYSIOLOGIE	Durée : 3 heures	Coefficient : 2
CODE : 08DIBIOP-COR		Page 4/6

- au pôle veineux :

$$\begin{aligned}
 \text{PFN} &= (\text{PHc} - \text{Phli}) - (\text{POc}) \\
 &= (2 - 0,15) - (3,6) \\
 &= -1,75 \text{ kPa}
 \end{aligned}$$

Au pôle veineux, la pression osmotique est plus grande que la pression hydrostatique. Les liquides vont rentrer dans les capillaires. Il y a donc réabsorption de liquide au pôle veineux du capillaire.

2.5.3. (0,5 pt)

Le liquide non réabsorbé est repris par les vaisseaux lymphatiques qui prennent naissance dans l'interstitium et forme la lymphe canalisée.

3. Conclusion (2 pts)

Les caractéristiques de la microcirculation permettent les échanges sanguins et donc la livraison des nutriments, des informations hormonales, du dioxygène ... aux cellules ainsi que l'enlèvement des déchets du métabolisme

Autres surfaces :

- épithélium intestinal,
- barrière alvéolocapillaire,
- corpuscule de Malpighi.

BTS DIÉTÉTIQUE	CORRIGÉ	Session 2008
ÉPREUVE BIOCHIMIE - PHYSIOLOGIE	Durée : 3 heures	Coefficient : 2
CODE : 08DIBIOP-COR		Page 5/6

BARÈME DÉTAILLÉ

1. Les artères et artérioles (6 points)

- 1.1. : 2 points
- 1.2. : 2,5 points
- 1.3. : 1,5 points

2. Les capillaires sanguins

2.1. Anatomie fonctionnelle de la microcirculation (5 points)

- 2.1.1. : 1 point
- 2.1.2. : 4 points

2.2. Echanges de nutriments (13 points)

- 2.2.1. : 1,5 points
- 2.2.2.
 - 2.2.2.1. : 1,5 points
 - 2.2.2.2. : 4,5 points
- 2.2.3. : 3,5 points
- 2.2.4. : 2 points

2.3. Apport d'hormones aux cellules cibles (3,5 points)

- 2.3.1. : 1 point
- 2.3.2. : 2,5 points

2.4. Échanges de gaz respiratoires (5 points)

- 2.4.1. : 2,5 points
- 2.4.2. : 2,5 points

2.5. Échanges liquidiens (5,5 points)

- 2.5.1. : 2 points
- 2.5.2. : 3 points
- 2.5.3. : 0,5 points

3. Conclusion (2 points)

BTS DIÉTÉTIQUE	CORRIGÉ	Session 2008
ÉPREUVE BIOCHIMIE - PHYSIOLOGIE	Durée : 3 heures	Coefficient : 2
CODE : 08DIBIOP-COR		Page 6/6