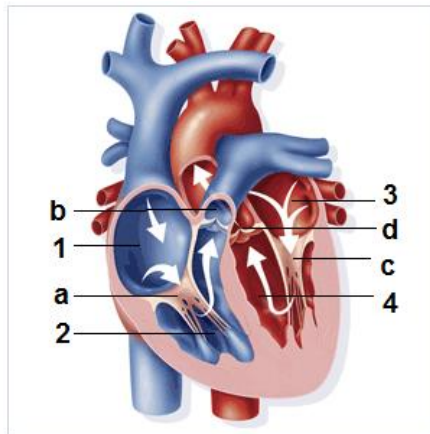


Biophysique
UE3b

[Année 2013-2014]



⇒ Qcm issus des Tutorats, classés par chapitre

⇒ Correction détaillée

SOMMAIRE

I- BIOPHYSIQUE DE LA CIRCULATION

1. Physique et sang.....	3
Correction : Physique et sang	6
2. Anatomie et parois	9
Correction : Anatomie et parois	10
3. Applications.....	11
Correction : Applications.....	13

II- BIOPHYSIQUE CARDIAQUE

4. Biophysique cardiaque	15
Correction : Biophysique cardiaque.....	17

III- Aspects fonctionnels du milieu intérieur

5. Milieu intérieur et compartiments liquidiens.....	19
Correction : Milieu intérieur et compartiments liquidiens	20
6. Solutions aqueuses et ioniques.....	21
Correction : Solutions aqueuses et ioniques	22
7. Troubles acido-basiques	23
Correction : Troubles acido-basiques.....	26
8. Echanges compartimentaux et troubles hydroélectrolytiques	28
Correction : Echanges compartimentaux et troubles hydroélectrolytiques	34

1. Physique et sang

2012 – 2013 (Pr. Franken)

QCM 1 : Concernant l'écoulement horizontal d'un liquide idéal, donnez les propositions exactes :

- A) La pression en un point est indépendante de l'orientation du capteur et s'exerce perpendiculairement aux parois
- B) Une diminution locale de la section du conduit entraîne une augmentation de la pression à cet endroit
- C) La pression de pesanteur ρgh est la même en tout point du conduit
- D) L'équation de Bernoulli n'est plus vérifiée car une partie de l'énergie est dissipée sous forme de chaleur à cause des frottements
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 2 : On considère une sténose aortique. En amont de la sténose, le sang s'écoule à une vitesse de 1 m.s^{-1} et le rayon de l'aorte est de $0,8\text{ cm}$. L'écho doppler vous indique que l'aorte a un diamètre de 1 cm au niveau de la sténose. Quelle est en m.s^{-1} la vitesse d'écoulement du sang au niveau de la sténose ?

- A) 2,6
- B) 1,9
- C) 4
- D) 1,4
- E) 3,2

QCM 3 : Vous mesurez par cathétérisme les pressions au niveau de l'artère radiale d'un patient alité (conditions d'écoulement horizontal). L'appareil vous affiche une pression latérale de 1550 Pa et une pression d'aval de 1490 Pa . Petit curieux que vous êtes, vous décidez de calculer la vitesse d'écoulement du sang au niveau de cette artère, en vous rappelant que la masse volumique du sang est de 10^3 kg.m^{-3} . Quelle valeur obtenez-vous en cm.s^{-1} ?

Aide : on donne $\sqrt{2} = 1,4$; $\sqrt{3} = 1,73$; $\sqrt{6} = 2,5$

- A) 35
- B) 50
- C) 10
- D) 25
- E) 80

QCM 4 : Concernant l'écoulement de liquides visqueux, donner les propositions exactes :

- A) En écoulement laminaire, la vitesse d'écoulement du fluide est maximale au centre du vaisseau et nulle au contact des parois
- B) L'écoulement turbulent est caractéristique des liquides non newtoniens uniquement
- C) Le sang est un liquide non newtonien : sa viscosité varie en fonction du taux de cisaillement et de l'hématocrite
- D) La loi de Poiseuille permet de calculer les variations de pression de part et d'autre d'un conduit où circule un fluide réel en écoulement turbulent
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 5 : Soit une artère fémorale de rayon 6 mm , dans laquelle circule du sang de masse volumique 10^3 kg.m^{-3} à une vitesse de 40 cm.s^{-1} . On rappelle que la viscosité apparente du sang est de 4.10^{-3} Pa.s . Donnez les réponses exactes :

- A) L'écoulement est turbulent
- B) L'écoulement est laminaire
- C) On ne peut pas affirmer que l'écoulement soit laminaire ou turbulent
- D) Un souffle est audible à l'auscultation
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 6 : Soit un réseau de n capillaires dans lequel circule du sang de manière laminaire. La chute de pression entre l'entrée et la sortie de ce réseau est de 6400 Pa . Chaque capillaire a un diamètre de l'ordre de $16\text{ }\mu\text{m}$ et une longueur de 12 mm . Le débit sanguin global est de 3 L.min et la viscosité apparente du sang vaut 4.10^{-3} Pa.s . Calculez le nombre de capillaires qui composent ce réseau :

- A) 5.10^{12}
- B) $1,5.10^{11}$
- C) $2,5.10^8$
- D) 3.10^{11}
- E) $1,5.10^{13}$

QCM 7 : Concernant le sang, donnez les propositions exactes

- A) Chez un sujet sain, l'hématocrite est de $0,35$
- B) Le sang est un liquide non newtonien mais le plasma qui le compose en partie est un fluide newtonien
- C) Dans de gros vaisseaux, la rhéofluidification est observée lorsque le débit sanguin est élevé
- D) Les hématies commencent à se déformer lorsque le diamètre des capillaires devient inférieur à $6\text{ }\mu\text{m}$
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 8 : Le sang passant dans un réseau capillaire hypothétique subit une chute de pression de 2000 Pa. Le débit est de $40 \text{ cm}^3/\text{s}$. Quelle est la résistance globale de ce réseau (en USI) ?

- A) 50 B) 5.10^{-7} C) 5.10^7 D) 50.10^{-8} E) 2.10^{-2}

QCM 9 : Histoire de prendre l'air, vous décidez d'aller arroser le potager de vos parents. Le tuyau d'arrosage que vous utilisez a un rayon de 2cm et fait sortir chaque minute 6 litres d'eau à son extrémité. Quelle est en m.s^{-1} la vitesse d'écoulement de l'eau dans le conduit d'arrosage ?

- A) 6.10^{-2} B) 4,5 C) $4,5.10^{-2}$ D) $8,5.10^{-2}$ E) 6

QCM 10 : Concernant l'écoulement d'un fluide idéal, quelles sont les propositions exactes ?

- A) Il est dû à la présence de 3 formes d'énergies mécaniques, liées à la pression, à l'altitude et à la vitesse d'écoulement
B) L'énergie mécanique totale (ou charge) diminue à mesure que le fluide progresse dans le conduit
C) En cas de rétrécissement localisé du conduit, l'effet Venturi décrit une augmentation de la pression ainsi qu'une diminution de la vitesse au niveau du rétrécissement
D) La pression d'aval mesurée à l'aide d'un capteur correspond à $P + 1/2\rho v^2$
E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 11 : Quelles sont les propositions exactes concernant l'écoulement d'un fluide réel ?

- A) L'équation de Bernoulli n'est plus vérifiée
B) L'écoulement laminaire est observable pour de faibles vitesses
C) En écoulement turbulent, la vitesse moyenne diminue et les lignes de courant se croisent
D) L'écoulement est dit laminaire lorsque le nombre de Reynolds est strictement inférieur à 2000
E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 12 : Soit un vaisseau de 0,25cm de rayon, dans lequel circule du sang à une vitesse de $0,16 \text{ m.s}^{-1}$. On rappelle que la viscosité apparente du sang est de 4.10^{-3} Pa.s et que sa masse volumique est de 10^3 kg.m^{-3} . Quelle est la valeur du nombre de Reynolds ?

- A) 1500 B) 16 000 C) 8000 D) 12 000 E) 2000

QCM 13 : Soit un vaisseau de section circulaire dans lequel les conditions d'écoulement aboutissent à un nombre de Reynolds de 2000. Une sténose réduit le rayon de ce vaisseau d'un facteur 3. Au niveau de la sténose on observe :

- A) Une augmentation de la vitesse d'un facteur 3
B) Une augmentation de la vitesse d'un facteur 9
C) Une diminution de la vitesse d'un facteur 6
D) Les conditions d'écoulement restent laminaires
E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 14 : Soit un vaisseau de section circulaire dans lequel les conditions d'écoulement aboutissent à un nombre de Reynolds de 200. Une sténose réduit le rayon de ce vaisseau d'un facteur 9. Au niveau de la sténose on observe :

- A) Une augmentation de la vitesse d'un facteur 9
B) Une diminution de la vitesse d'un facteur 81
C) Une diminution de la vitesse d'un facteur 9
D) Un souffle apparaît
E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 15 : Soit un vaisseau de section circulaire dans lequel les conditions d'écoulement aboutissent à un nombre de Reynolds de 6000. Une sténose réduit le rayon de ce vaisseau d'un facteur 4. Au niveau de la sténose on observe :

- A) une augmentation de la vitesse d'un facteur 16
B) une diminution de la vitesse d'un facteur 81
C) Le flux reste laminaire
D) Le flux devient turbulent
E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 16 : Soit un vaisseau de section circulaire dans lequel les conditions d'écoulement aboutissent à un nombre de Reynolds de 1500. Une sténose réduit le rayon de ce vaisseau d'un facteur 5.

Au niveau de la sténose on observe :

- A) Le nombre de Reynolds est divisé par 5
- B) Le nombre de Reynolds est multiplié par 25
- C) La vitesse d'écoulement est divisé par 25
- D) La vitesse d'écoulement est multiplié par 5
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 17 : Soit un réseau de $8 \cdot 10^{12}$ capillaires sanguins, faisant chacun 3cm de longueur et 2 microns de rayon, dans lequel circule du sang de viscosité apparente égale à $4 \cdot 10^{-3}$ Pa.s et de masse volumique 10^3 kg.m^{-3} .

La chute de pression de part et d'autre de ce réseau capillaire est de 1500 Pa.

Quel est le débit sanguin en L.s^{-1} au sein de ce réseau ?

- A) 0,2
- B) 0,3
- C) 0,6
- D) 2
- E) 3

QCM 18 : Soit un conduit horizontal dans lequel circule un fluide idéal de densité $\rho = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$. La vitesse d'écoulement en un point situé au début du conduit est de 10 cm.s^{-1} et vaut 8 cm.s^{-1} à la sortie du conduit (3 mètres plus loin). Que vaut (en kPa) la chute de pression observée entre ces deux points ?

- A) $18 \cdot 10^3$
- B) $36 \cdot 10^3$
- C) 3,6
- D) $1,8 \cdot 10^{-3}$
- E) 1,8

QCM 19 : On considère un réseau de 8mm de longueur, composé de $4 \cdot 10^{12}$ capillaires dont le rayon individuel vaut 8 micromètres. Sachant que la chute de pression de part et d'autre de ce réseau est de 1250 Pa et que la viscosité du sang est de $4 \cdot 10^{-3}$ Pa.s, quel est le débit sanguin en $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ dans ce réseau ?

- A) 2,4
- B) $24 \cdot 10^{-3}$
- C) $24 \cdot 10^{-1}$
- D) $24 \cdot 10^{-2}$
- E) 0,024

Correction : Physique et sang**2012 – 2013 (Pr. Franken)****QCM 1 : Réponse C**

A) **Faux** : cela n'est vrai qu'en conditions statiques. En écoulement horizontal et pour un liquide idéal, on définit les pressions latérales, d'aval et terminale selon la position du capteur

B) **Faux** : c'est l'effet Venturi. Une \searrow de la section entraîne une \searrow de la pression et une \nearrow de la vitesse

C) **Vrai**

D) **Faux** : cela n'est vrai que pour un liquide réel

QCM 2 : Réponse A

$$S_1 = \pi r_1^2 = \pi \cdot (0,8 \cdot 10^{-2})^2 = \pi \cdot (8 \cdot 10^{-3})^2 = \pi \cdot 64 \cdot 10^{-6}$$

$$S_2 = \pi r_2^2 = \pi \cdot (0,5 \cdot 10^{-2})^2 = \pi \cdot (5 \cdot 10^{-3})^2 = \pi \cdot 25 \cdot 10^{-6}$$

$$V_1 = 1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$V_2 = \frac{S_1 \cdot V_1}{S_2} = \frac{\pi \cdot 64 \cdot 10^{-6} \cdot 1}{\pi \cdot 25 \cdot 10^{-6}} = \frac{64}{25} = 2,6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

QCM 3 : Réponse A

$$P_{\text{lat}} = 1550 \text{ Pa}$$

$$P_{\text{aval}} = P_{\text{lat}} - \frac{1}{2} \rho v^2 \quad \Leftrightarrow \quad P_{\text{lat}} - P_{\text{aval}} = \frac{1}{2} \rho v^2 \quad \Leftrightarrow \quad v^2 = \frac{(P_{\text{lat}} - P_{\text{aval}}) \cdot 2}{\rho}$$

$$\Leftrightarrow v = \sqrt{\frac{(P_{\text{lat}} - P_{\text{aval}}) \cdot 2}{\rho}} = \sqrt{\frac{(1550 - 1490) \cdot 2}{10^3}} = \sqrt{120 \cdot 10^{-3}} = 2\sqrt{3} \cdot 10^{-1} \approx 0,35 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

QCM 4 : Réponses AC

A) **Vrai**

B) **Faux** : l'écoulement turbulent peut aussi bien s'appliquer à un fluide newtonien que non newtonien

C) **Vrai**

D) **Faux** : la loi de Poiseuille ne s'applique que dans le cas d'un écoulement laminaire

QCM 5 : Réponse B

$$\mathcal{R} = \frac{\rho dv}{\eta} = \frac{10^3 \cdot 12 \cdot 10^{-3} \cdot 40 \cdot 10^{-2}}{4 \cdot 10^{-3}} = 1200$$

A) **Faux** : $\mathcal{R} < 2000$ donc l'écoulement est laminaire

B) **Vrai** : cf A

C) **Faux** : cf A

D) **Faux** : l'écoulement étant laminaire, aucun souffle n'est audible

QCM 6 : Réponse C

$$Q = \frac{3 \cdot 10^{-3}}{60} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\Delta P = Q \cdot \frac{8\eta L}{\pi r^4} \quad \Leftrightarrow \quad n = \frac{Q 8\eta L}{\Delta P \pi r^4} = \frac{5 \cdot 10^{-5} \cdot 8 \cdot 4 \cdot 10^{-3} \cdot 12 \cdot 10^{-3}}{6400 \cdot \pi \cdot (8 \cdot 10^{-6})^4} = \frac{5 \cdot 8 \cdot 4 \cdot 12 \cdot 10^{-11}}{64 \cdot 3 \cdot 8^4 \cdot 10^{-22}} = \frac{8^2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 2}{8^2 \cdot 3 \cdot 8^4} \cdot 10^{11} = \frac{1}{8^4} \cdot 10^{12}$$

Petit calcul à la main pour trouver $8^4 = 64^2 \approx 4100$

On ne se complique pas la vie et on arrondit à 4000 pour les calculs, soit : $n = \frac{1}{8^4} \cdot 10^{12} = \underline{\underline{0,25 \cdot 10^9 \text{ capillaires}}}$

QCM 7 : Réponses BC

A) **Faux** : hématocrite = 0,45

B) **Vrai**

C) **Vrai**

D) **Faux** : à partir d'un diamètre inférieur à $8 \mu\text{m}$

E) **Faux**

QCM 8 : Réponse C

$$\text{Conversion : } 40 \text{ cm}^3/\text{s} = 40 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s} = 4 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\Delta P = QR \quad \text{donc} \quad R = \frac{\Delta P}{Q} = \frac{2000}{4 \cdot 10^{-5}} = 5 \cdot 10^7$$

QCM 9 : Réponse D

Conversion dans les bonnes unités : $S = \pi r^2 = 3 \cdot (2 \cdot 10^{-2})^2 = 3 \cdot 4 \cdot 10^{-4} = 12 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$; $V = 6 \text{ L} = 6 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$; $dt = 1 \text{ min} = 60 \text{ sec}$.

Ensuite la formule : $Q = S \times v = V/dt \Leftrightarrow v = V/(dt \times S) = \frac{6 \cdot 10^{-3}}{60 \cdot 12 \cdot 10^{-4}} = \frac{1}{12} = \frac{0,33}{4} \approx \frac{34 \cdot 10^{-2}}{4} = 8,5 \cdot 10^{-2} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

QCM 10 : Réponse A

- A) **Vrai**
 B) **Faux** : elle reste constante pour un fluide idéal !
 C) **Faux** : effet Venturi = diminution de la pression et augmentation de la vitesse au niveau du rétrécissement
 D) **Faux** : cela correspond la pression terminale !
 E) **Faux**

QCM 11 : Réponses ABCD

- A) **Vrai**
 B) **Vrai**
 C) **Vrai**
 D) **Vrai**
 E) **Faux**

QCM 12 : Réponse E

$$\mathcal{R} = \frac{\rho dv}{\eta} = \frac{10^3 \cdot 0,5 \cdot 10^{-2} \cdot 0,16}{4 \cdot 10^{-3}} = \frac{5 \cdot 0,16}{4 \cdot 10^{-3}} = 5 \cdot 0,4 \cdot 10^3 = 2 \cdot 10^3 = 2000$$

QCM 13 : Réponse B

- A) **Faux**
 B) **Vrai** : $S_1 \cdot v_1 = S_2 \cdot v_2 \rightarrow \pi r_1^2 v_1 = \pi r_2^2 v_2$ et $r_2 = \frac{r_1}{3} \rightarrow r_1^2 v_1 = \frac{r_1^2}{3^2} v_2 = \frac{1}{9} r_1^2 v_2 \rightarrow v_1 = \frac{1}{9} v_2$
 C) **Faux**
 D) **Faux** : $\mathcal{R}_2 = \frac{\rho d_2 v_2}{\eta} = \frac{\rho \cdot \frac{d_1}{3} \cdot v_1 \cdot 9}{\eta} = \frac{\rho \cdot d_1 \cdot v_1 \cdot 3}{\eta} = \mathcal{R}_1 \cdot 3 = 1800 \cdot 3 = 6000$ On ne peut pas conclure
 E) **Faux**

QCM 14 : Réponse E

- A) **Faux**
 B) **Faux** : $S_1 \cdot v_1 = S_2 \cdot v_2 \rightarrow \pi r_1^2 v_1 = \pi r_2^2 v_2$ et $r_2 = \frac{r_1}{9} \rightarrow r_1^2 v_1 = \frac{r_1^2}{9^2} v_2 = \frac{1}{81} r_1^2 v_2 \rightarrow v_1 = \frac{1}{81} v_2$
 C) **Faux**
 D) **Faux** : $\mathcal{R}_2 = \frac{\rho d_2 v_2}{\eta} = \frac{\rho \cdot \frac{d_1}{9} \cdot v_1 \cdot 81}{\eta} = \frac{\rho \cdot d_1 \cdot v_1 \cdot 9}{\eta} = \mathcal{R}_1 \cdot 9 = 200 \cdot 9 = 1800 \rightarrow$ Ecoulement laminaire donc pas de souffle
 E) **Vrai**

QCM 15 : Réponses AD

- A) **Vrai** : $S_1 \cdot v_1 = S_2 \cdot v_2 \rightarrow \pi r_1^2 v_1 = \pi r_2^2 v_2$ et $r_2 = \frac{r_1}{4} \rightarrow r_1^2 v_1 = \frac{r_1^2}{4^2} v_2 = \frac{1}{16} r_1^2 v_2 \rightarrow v_1 = \frac{1}{16} v_2 \rightarrow v_2 = 16 v_1$
 B) **Faux**
 C) **Faux** : il ne l'a jamais été
 D) **Vrai** : $\mathcal{R}_2 = \frac{\rho d_2 v_2}{\eta} = \frac{\rho \cdot \frac{d_1}{4} \cdot v_1 \cdot 16}{\eta} = \frac{\rho \cdot d_1 \cdot v_1 \cdot 4}{\eta} = \mathcal{R}_1 \cdot 4 = 6000 \cdot 4 = 24000$ Donc turbulent
 E) **Faux**

QCM 16 : Réponse E

- A) **Faux** : $\mathcal{R}_2 = \frac{\rho d_2 v_2}{\eta} = \frac{\rho \cdot \frac{d_1}{5} \cdot v_1 \cdot 25}{\eta} = \frac{\rho \cdot d_1 \cdot v_1 \cdot 5}{\eta} = \mathcal{R}_1 \cdot 5$
 B) **Faux**
 C) **Faux** : $S_1 \cdot v_1 = S_2 \cdot v_2 \rightarrow \pi r_1^2 v_1 = \pi r_2^2 v_2$ et $r_2 = \frac{r_1}{5} \rightarrow r_1^2 v_1 = \frac{r_1^2}{5^2} v_2 = \frac{1}{25} r_1^2 v_2 \rightarrow v_1 = \frac{1}{25} v_2 \rightarrow v_2 = 25 v_1$
 D) **Faux**
 E) **Vrai**

QCM 17 : Réponse C

Conversion : $L = 3 \cdot 10^{-2} \text{ m}$; $r = 2 \cdot 10^{-6}$

$$\Delta P = Q \cdot R \Leftrightarrow Q = \frac{\Delta P}{R} = \frac{\Delta P \cdot n \cdot \pi \cdot r^4}{8 \cdot \eta \cdot L} = \frac{1500 \cdot 8 \cdot 10^{12} \cdot 3 \cdot (2 \cdot 10^{-6})^4}{8 \cdot 4 \cdot 10^{-3} \cdot 3 \cdot 10^{-2}} = \frac{1500 \cdot 2^4 \cdot 10^{-12}}{4 \cdot 10^{-5}} = 1500 \cdot 4 \cdot 10^{-7} = 15 \cdot 4 \cdot 10^{-5} = 60 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

Soit **Q = 0,6 L.s⁻¹**

QCM 18 : Réponse D

Ecoulement horizontal donc pression de pesanteur identique à chaque point. La loi de Bernoulli donne :

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 \Leftrightarrow (P_1 - P_2) = \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \cdot 10^3 \cdot ((8 \cdot 10^{-2})^2 - (10 \cdot 10^{-2})^2) = -\frac{1}{2} \cdot 10^3 \cdot (36 \cdot 10^{-4}) = -1,8 \text{ Pa}$$

QCM 19 : Réponse D

$$P = Q \times R \Leftrightarrow Q = \frac{P}{R} = P \cdot \frac{n \cdot \pi \cdot r^4}{8 \cdot \eta \cdot L} = 1250 \cdot \frac{4 \cdot 10^{12} \cdot 3 \cdot (8 \cdot 10^{-6})^4}{8 \cdot 4 \cdot 10^{-3} \cdot 8 \cdot 10^{-3}} = \frac{1250 \cdot 3 \cdot 8^2 \cdot 10^{12} \cdot 10^{-24}}{10^{-6}} = 125 \cdot 3 \cdot 64 \cdot 10^{-5} = 24\,000 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

$\equiv 24 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

2. Anatomie et parois

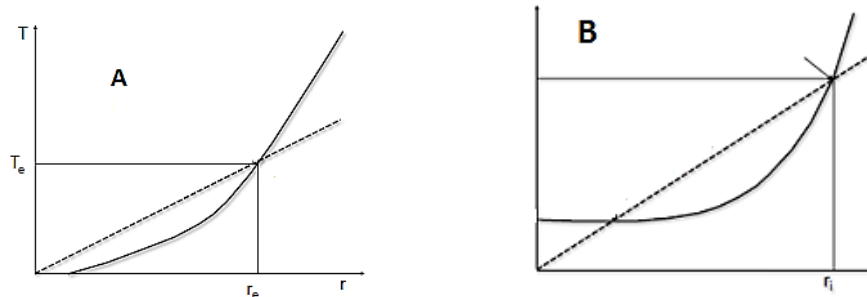
2012 – 2013 (Pr. Franken)

QCM 1 : À propos de la circulation sanguine, donnez les propositions exactes :

- A) La circulation pulmonaire (aussi appelée petite circulation) est constituée des artères et veines reliant le cœur aux poumons
- B) Les éléments vasculaires forment un circuit fermé où le débit est constant
- C) La résistance totale au niveau des capillaires est supérieure à la résistance des artéioles afférentes
- D) La vitesse d'écoulement du sang dans un capillaire est inférieure à la vitesse d'écoulement en niveau artériel, ce qui facilite les échanges
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 2 : Concernant le diagramme tension-rayon, donnez les propositions exactes :

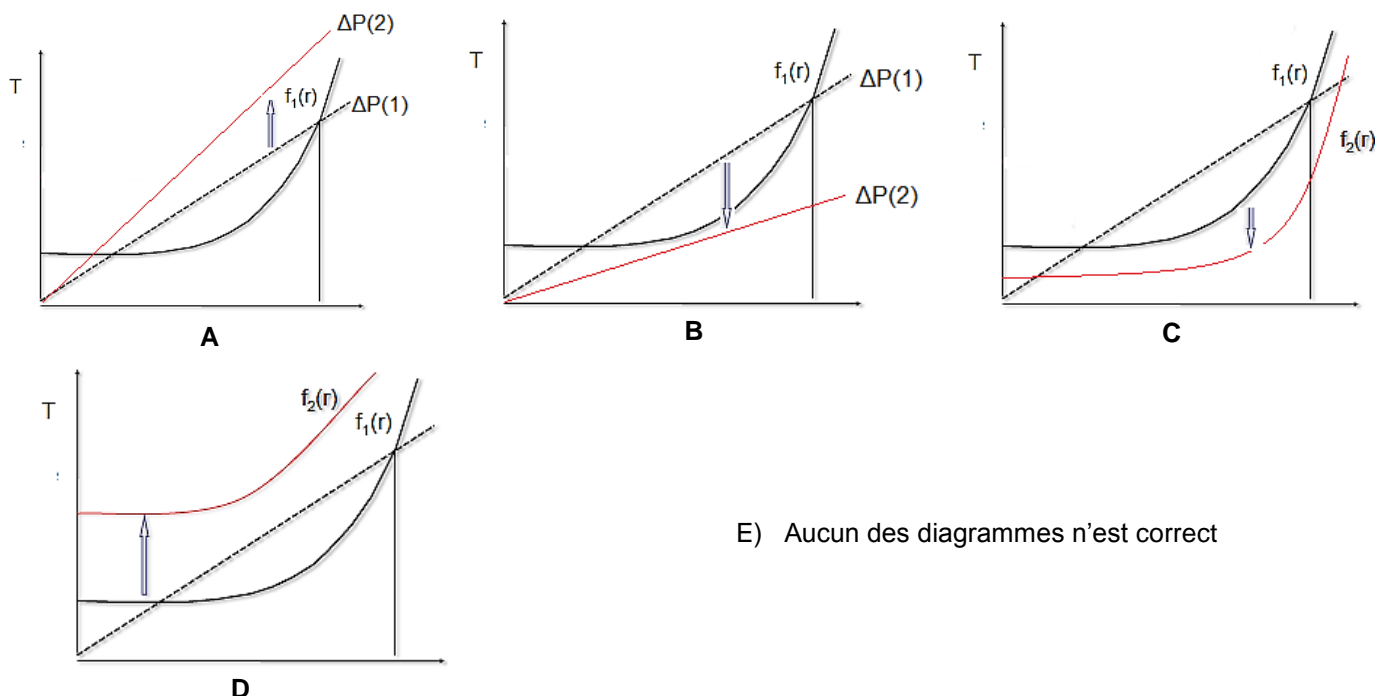
- A) La courbe en traits discontinus est donnée par la loi de Hooke et modélise la tendance à la dilatation du vaisseau
- B) La courbe en trait plein est donnée par la loi de Laplace et modélise la tendance à la rétraction du vaisseau
- C) Le diagramme **A** est caractéristique des vaisseaux à parois musculaires
- D) Le diagramme **B** est caractéristique des vaisseaux à parois musculaires
- E) Toutes les réponses sont fausses



QCM 3 : Parmi les facteurs suivants, quels sont ceux pouvant entraîner des variations de la courbe de distension des parois vasculaires ?

- A) La protection hiérarchisée des organes
- B) L'âge
- C) Une rupture hémorragique suivie d'un vasospasme
- D) Une diminution du tonus vasomoteur
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 4 : Parmi les diagrammes suivants, lequel traduit le mécanisme de vasospasme ?



E) Aucun des diagrammes n'est correct

Correction : Anatomie et parois

2012 – 2013 (Pr. Franken)

QCM 1 : Réponses ABD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : la résistance totale au niveau des capillaires est inférieure à celle des artéioles afférentes du fait de l'augmentation de la section totale des capillaires par rapport à celle des artéioles
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 2 : Réponse D

- A) Faux : courbe en traits discontinus = loi de Laplace → tendance à la dilatation
- B) Faux : courbe en trait continu = loi de Hooke → tendance à la rétraction
- C) Faux : diagramme caractéristique des vaisseaux à parois élastiques car présence d'un seul point d'équilibre
- D) Vrai : car présence de deux points d'équilibre
- E) Faux

QCM 3 : Réponses BCD

- A) Faux : la protection hiérarchisée des organes est caractérisée par une déformabilité différente des organes l'état **basal** (déformabilité qui ne va donc pas varier). Elle va seulement jouer dans la distribution privilégiée du sang vers certains organes en cas de baisse de pression de perfusion
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 4 : Réponse D

Un vasospasme se traduit par une augmentation de la contraction de la paroi vasculaire donc par une modification de la déformabilité de la paroi sans variation de la pression de perfusion

3. Applications

2012 – 2013 (Pr. Franken)

QCM 1 : Concernant la mesure des pressions sanguines, donnez les propositions exactes :

- A) La pression artérielle est généralement mesurée avec un manomètre à eau
- B) 1mmHg correspond à une pression de 100 Pa
- C) La pression artérielle moyenne est donnée par le rapport $PA_{\text{moy}} = \frac{PA_{\text{diastolique}} + 2PA_{\text{systoliques}}}{3}$
- D) Une pression artérielle à 13/6 signifie que la pression systolique équivaut à 13 mmHg et que la pression diastolique équivaut à 6 mmHg
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 2 : On considère un homme de 57 ans en position debout. La pression artérielle mesurée au niveau de son cœur est de 13kPa et la distance qui sépare le cœur de la tête est de 40cm. On rappelle que la masse volumique du sang est de 10^3 kg.m^{-3} . Quelle est en cmHg la pression artérielle au niveau de sa tête ?

- A) 7,5
- B) 9
- C) 6,75
- D) $9 \cdot 10^3$
- E) 8,25

QCM 3 : Concernant la pression des liquides du corps humain, donnez les propositions exactes :

- A) En situation pathologique, un levé brutal peut aboutir à une syncope en raison de l'augmentation de la tension artérielle au niveau cérébral
- B) En situation physiologique, les barorécepteurs sensibles à la pression vasculaire induisent une vasoconstriction veineuse et artérielle (via le système sympathique)
- C) La pression veineuse ainsi que la pression du liquide céphalo-rachidien sont mesurées à l'aide d'un manomètre à eau
- D) Un engagement cérébral causé par une hypertension intracrânienne nécessite de faire une ponction lombaire
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 4 : Futur(e) stagiaire que vous êtes, vous décidez vaillamment d'aller mesurer la tension artérielle d'un patient à l'aide de votre magnifique stéthoscope. Donnez les propositions exactes :

- A) Un souffle à l'auscultation traduit un écoulement laminaire
- B) A mesure que vous dégonflez votre brassard, les bruits s'allongent puis finissent par disparaître au moment où la pression dans le brassard devient inférieure à la pression systolique
- C) L'auscultation est une mesure directe de la pression par création d'une sténose de l'artère humérale
- D) La valeur de la pression artérielle systolique obtenue est généralement surestimée
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 5 : Soit une artère dans laquelle circule du sang de viscosité apparente $\eta = 4 \cdot 10^{-3} \text{ Pa.s}$ et de masse volumique $\rho = 1 \text{ kg.L}^{-1}$. On donne également le débit : $4,8 \text{ L.min}^{-1}$. Parmi les diamètres du vaisseau (en mm) proposés lequel ou lesquels garantissent un écoulement sanguin strictement laminaire ?

- A) $1,3 \cdot 10^1$
- B) 8
- C) $0,15 \cdot 10^2$
- D) $0,16 \cdot 10^2$
- E) $0,13 \cdot 10^2$

QCM 6 : Concernant les techniques d'imagerie utilisées dans l'observation des flux liquidiens :

- A) En IRM cardiaque, le sang apparaît en hypo-signal lorsque l'écoulement est laminaire
- B) En IRM cardiaque, la fréquence utilisée est appelée « séquence sang blanc »
- C) L'échographie doppler permet de mesurer la vitesse d'écoulement du sang à l'aide d'ondes sonores
- D) Sur une échographie doppler, le bleu signifie que le flux s'éloigne de la sonde
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 7 : Au cours d'une échographie doppler, vous observez un rétrécissement aortique qui réduit de 25% le diamètre initial $d_i = 4 \text{ cm}$. Par ailleurs, la vitesse d'écoulement en amont de la sténose est de $9 \cdot 10^2 \text{ mm.s}^{-1}$. Quelle est, en m.s^{-1} la vitesse d'écoulement au niveau de la sténose ?

- A) 0,8
- B) 1,6
- C) 1,2
- D) $1,2 \cdot 10^3$
- E) $16 \cdot 10^2$

QCM 8 : Concernant la mesure indirecte de la pression artérielle :

- A) Après avoir gonflé le brassard, on entend le pouls mais aucun souffle
- B) Le premier bruit correspond à la pression maximale diastolique
- C) Le deuxième bruit correspond à la pression minimale systolique
- D) Pour un patient normal, le premier bruit est vers les 90 mmHg
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 9 : La mesure de la pression artérielle moyenne par auscultation au niveau de l'artère humérale vous indique 12kPa. Quelle est en mmHg la pression au niveau de la tête du patient, sachant qu'elle se trouve 60 cm au-dessus de son cœur ?

- A) 18 B) 45 C) 6 D) 135 E) 60

QCM 10 : Concernant la mesure indirecte de la pression artérielle, donnez les propositions exactes :

- A) Lorsque le brassard est gonflé à « son maximum », on n'entend rien à l'auscultation car l'écoulement est laminaire
- B) A mesure qu'on dégonfle le brassard, un bruit sec se fait entendre. Il permet de déterminer la pression systolique
- C) Une fois la pression systolique déterminée, les bruits perçus s'allongent progressivement à mesure que l'on dégonfle le brassard, jusqu'à percevoir un bruit continu lorsque l'écoulement devient laminaire
- D) Le début de l'écoulement laminaire détermine la pression diastolique
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 11 : Au cours de l'échographie de la vascularisation du membre inférieur droit chez une patiente présentant des œdèmes à ce niveau, vous découvrez une calcification réduisant de 3 mm le rayon d'une veine de rayon initialement égal à 6 mm. Connaissant la vitesse d'écoulement du sang en amont du rétrécissement, ($v=10 \text{ cm.s}^{-1}$), quelle est la vitesse d'écoulement du sang en m.s^{-1} au niveau du rétrécissement ?

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,4 E) 0,5

QCM 12 : La pression artérielle moyenne au niveau du bras mesurée avec un nanomètre à mercure est de 94 mmHg. Quelle est la pression artérielle moyenne au niveau de la tête, 0,25 m plus haut ?

Rappel : $\rho_{\text{sang}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$ $g=10 \text{ USI}$

- A) 10 002 Pa B) $\approx 10 \text{ kPa}$ C) $\approx 75 \text{ mmHg}$ D) 15 002 Pa E) $\approx 15 \text{ kPa}$

QCM 13 : La pression artérielle moyenne au niveau du pied mesurée avec un manomètre à mercure est de 200 mmHg. Quelle est la pression artérielle moyenne au niveau de la tête ?

Rappel : $\rho_{\text{sang}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$; $g=10 \text{ USI}$; distance $_{\text{pieds-cœur}}=1,50 \text{ m}$; distance $_{\text{cœur-tête}}=0,40 \text{ m}$

- A) $\approx 107 \text{ mmHg}$ B) $\approx 57 \text{ mmHg}$ C) $\approx 6 \text{ mmHg}$ D) 45 600 Pa E) 7 600 Pa

QCM 14 : Au cours d'une échographie doppler chez une patiente âgée, vous observez un rétrécissement au niveau de l'artère poplitée droite (de diamètre physiologique = 9cm). Sachant que la vitesse en amont de la sténose est de 19 mm.s^{-1} et que cette vitesse est multipliée par 2,25 au niveau du rétrécissement, quel est en cm le diamètre de l'artère dans la zone rétrécie ?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

Correction : Applications**2012 – 2013 (Pr. Franken)****QCM 1 : Réponse E**

- A) **Faux** : la pression artérielle est mesurée à l'aide d'un manomètre à mercure
 B) **Faux** : 1 mmHg = 133 Pa
 C) **Faux** : $PA_{\text{moy}} = \frac{PA_{\text{systolique}} + 2PA_{\text{diastoliques}}}{3}$ (car la diastole est deux fois plus longue que la systole)
 D) **Faux** : cela correspond à une pression systolique de 13 cmHg et une pression diastolique de 6 cmHg
 E) **Vrai**

QCM 2 : Réponse C

$$PA_{\text{tête}} = PA_{\text{coeur}} - \rho g h_{\text{coeur-tête}} \Leftrightarrow PA_{\text{tête}} = 13 \cdot 10^3 - (10^3 \times 10 \times 40 \cdot 10^{-2}) = 13 \cdot 10^3 - 4 \cdot 10^3 = 9 \cdot 10^3 \text{ Pa}$$

Attention ! On demandait le résultat en cmHg !

$$9 \cdot 10^3 \text{ Pa} = 9 \text{ kPa} = 9 \times 7,5 \text{ mmHg} = 9 \times 0,75 \text{ cmHg} = 9 \times \frac{3}{4} \text{ cmHg} = \underline{6,75 \text{ cmHg}}$$

QCM 3 : Réponses BC

- A) **Faux** : la syncope est due à une diminution de la tension artérielle au niveau cérébral
 B) **Vrai**
 C) **Vrai**
 D) **Faux** : la ponction lombaire est contre-indiquée dans ce cas-là !
 E) **Faux**

QCM 4 : Réponse E

- A) **Faux** : un souffle traduit un écoulement turbulent
 B) **Faux** : la disparition des bruits survient lorsque la pression dans le brassard devient inférieure à la pression diastolique
 C) **Faux** : il s'agit d'une mesure indirecte
 D) **Faux** : la pression systolique est correctement estimée. En revanche, la PA diastolique est sous-estimée
 E) **Vrai**

QCM 5 : Réponses CD

Attention à vérifier que tous les unités sont en SI : $\rho = 1 \text{ kg.L}^{-1} = 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$ (valeur à connaître de toute façon !)

$$Q = \frac{4,8 \text{ L}}{1 \text{ min}} = \frac{4,8 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3}{60 \text{ sec}} = \frac{48 \cdot 10^{-4}}{6 \cdot 10} = 8 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\text{On cherche le diamètre } d \text{ tel que : } \frac{4\rho Q}{\pi d \eta} < 2000 \Leftrightarrow d > \frac{4\rho Q}{\pi \eta \cdot 2000} \Leftrightarrow d > \frac{4 \cdot 10^3 \cdot 8 \cdot 10^{-5}}{3 \cdot 4 \cdot 10^{-3} \cdot 2000} \Leftrightarrow d > \frac{8}{6} 10^{-2}$$

Soit $d > 1,3 \cdot 10^{-2} \text{ m} = \underline{13 \text{ mm}}$ donc on accepte les réponses STRICTEMENT supérieures à 13 mm

QCM 6 : Réponses BCD

- A) **Faux** : écoulement laminaire \Leftrightarrow hyper-signal (le sang apparaît blanc)
 B) **Vrai**
 C) **Vrai**
 D) **Vrai**
 E) **Faux**

QCM 7 : Réponse B

$$\text{Diamètre réduit} = d_i - 0,25 d_i = 4 - 1 = 3 \text{ cm} = \underline{3 \cdot 10^{-2} \text{ m}} ; v_i = 9 \cdot 10^2 \text{ mm.s}^{-1} = \underline{9 \cdot 10^{-1} \text{ m.s}^{-1}}$$

$$d_i^2 \cdot v_i = d_r^2 \cdot v_r \Leftrightarrow v_r = \frac{d_i^2 \cdot v_i}{d_r^2} = \frac{(4 \cdot 10^{-2})^2 \cdot 9 \cdot 10^3}{(3 \cdot 10^{-2})^2} = \frac{16 \cdot 10^{-4} \cdot 9 \cdot 10^{-1}}{9 \cdot 10^{-4}} = \underline{1,6 \text{ m.s}^{-1}}$$

QCM 8 : Réponse E

- A) **Faux** : Après avoir gonflé le brassard on entend plus rien
 B) **Faux** : Le premier bruit correspond à systole
 C) **Faux** : le deuxième bruit n'a aucun intérêt, on attend l'abolition des bruit pour la systole
 D) **Faux** : une pression "normal" de systolique est plutôt vers les 140 mmHg
 E) **Vrai**

QCM 9 : Réponse B

$$P_{\text{tête}} = 12 \cdot 10^3 - \rho gh = 12 \cdot 10^3 - 10^3 \times 10 \times 60 \times 10^{-2} = (12-6) \cdot 10^3 \text{ Pa} = \underline{6 \text{ kPa}}$$

Attention, on veut la réponse en mmHg : $P_{\text{tête}} = 6 \times 7,5 = \underline{45 \text{ mmHg}}$

Rq : la pression prise au niveau du bras est la même que celle prise au niveau du cœur...

QCM 10 : Réponses BD

A) **Faux** : on n'entend rien car le sang ne circule pas dans l'artère

B) **Vrai**

C) **Faux** : jusqu'à percevoir un silence lorsque l'écoulement devient laminaire

D) **Vrai**

E) **Faux**

QCM 11 : Réponse D

$$S_1 \cdot v_1 = S_2 \cdot v_2 \Leftrightarrow v_2 = \frac{S_1 \cdot v_1}{S_2} = \frac{\pi r_1^2 \cdot v_1}{\pi r_2^2} = \frac{(6 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 10 \cdot 10^{-2}}{(3 \cdot 10^{-3})^2} = \frac{36 \cdot 10^{-6} \cdot 10^{-1}}{9 \cdot 10^{-6}} = 0,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

QCM 12 : Réponses ABC

$$1 \text{ mmHg} = 133 \text{ Pa}$$

$$94 \text{ mmHg} = 12\,502 \text{ Pa}$$

$$PA(0,25) = PA(0) + dP(dz=0,25) = 12\,502 - (0,25 \cdot 10^3) = 10\,002 \text{ Pa} = 75 \text{ mmHg}$$

QCM 13 : Réponses BE

$$1 \text{ mmHg} = 133 \text{ Pa}$$

$$200 \text{ mmHg} = 26\,600 \text{ Pa}$$

$$PA(0,4) = PA(-1,4) + dP(dz=1,9) = 26\,600 + (-(1,50+0,40) \cdot 10^3) = 7600 \text{ Pa} = 57 \text{ mmHg}$$

QCM 14 : Réponse E

$$d_1^2 \cdot v_1 = d_2^2 \cdot v_2 \Leftrightarrow d_2^2 = \frac{d_1^2 \cdot v_1}{v_2} \Leftrightarrow$$

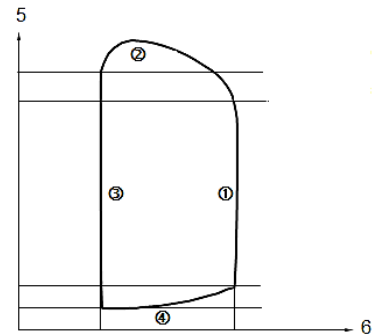
$$d_2 = \sqrt{\frac{d_1^2 \cdot v_1}{v_2}} = d_1 \cdot \sqrt{\frac{v_1}{v_2}} = d_1 \cdot \sqrt{\frac{v_1}{2,25 \cdot v_1}} = d_1 \cdot \sqrt{\frac{1}{2,25}} = d_1 \cdot \sqrt{\frac{1}{225 \cdot 10^{-2}}} = d_1 \cdot \sqrt{\frac{1}{15^2} \cdot 10^2} = d_1 \cdot \frac{1}{15} \cdot 10 = 9 \cdot \frac{20}{30} = 6 \text{ cm}$$

4. Biophysique cardiaque

2012 – 2013 (Pr. Franken)

QCM 1 : Concernant la courbe pression-volume, donnez les propositions exactes :

- A) Le 1 correspond à la relaxation iso-volumétrique
- B) 1 et 2 constituent la diastole
- C) 3 et 4 constituent la diastole
- D) Le 5 indique le volume sur l'axe des ordonnées et le 6 indique la pression sur l'axe des abscisses
- E) Toutes les réponses sont fausses



QCM 2 : L'examen d'une patiente de 40 ans vous révèle un débit cardiaque de $6 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$. Quel est en mL par battement, le volume d'éjection systolique minimal théorique de cette patiente ?

- A) 60 mL
- B) 33 mL
- C) 86 mL
- D) 25 mL
- E) 54 mL

QCM 3 : Chez un patient tabagique d'une soixantaine d'année atteint d'ischémie myocardique, vous observez une diminution de la contractilité au niveau du ventricule gauche. Toutes choses étant égales par ailleurs, quelles sont les conséquences de cette variation sur la courbe pression-volume de ce patient ?

- A) Une augmentation du VES
- B) Une diminution du VES
- C) Une augmentation de la compliance
- D) Une diminution du débit cardiaque
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 4 : Quel est le débit cardiaque en $\text{L} \cdot \text{min}^{-1}$ chez un patient dont la fréquence cardiaque est de $90 \text{ bat} \cdot \text{min}^{-1}$, avec un volume télé-diastolique de 140 mL et un volume télé-systolique de 60 mL ?

- A) 0,12
- B) 5
- C) 7,2
- D) 9,4
- E) 12

QCM 5 : Concernant l'auscultation cardiaque, donnez les propositions exactes :

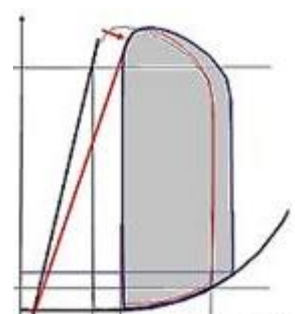
- A) Le « TOUM » correspond à l'ouverture des valves d'admission en début de systole
- B) Le « TA » correspond à la fermeture des valves d'admission en début de systole
- C) Le « TOUM » est suivi d'un petit silence qui correspond à la systole, c'est-à-dire à la relaxation et au remplissage des ventricules
- D) La fermeture des valves d'éjection marque la fin de la diastole et le début de la systole
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 6 : Parmi les propositions suivantes, laquelle/lesquelles est/sont à l'origine de la perception d'un souffle diastolique à l'auscultation du cœur gauche ?

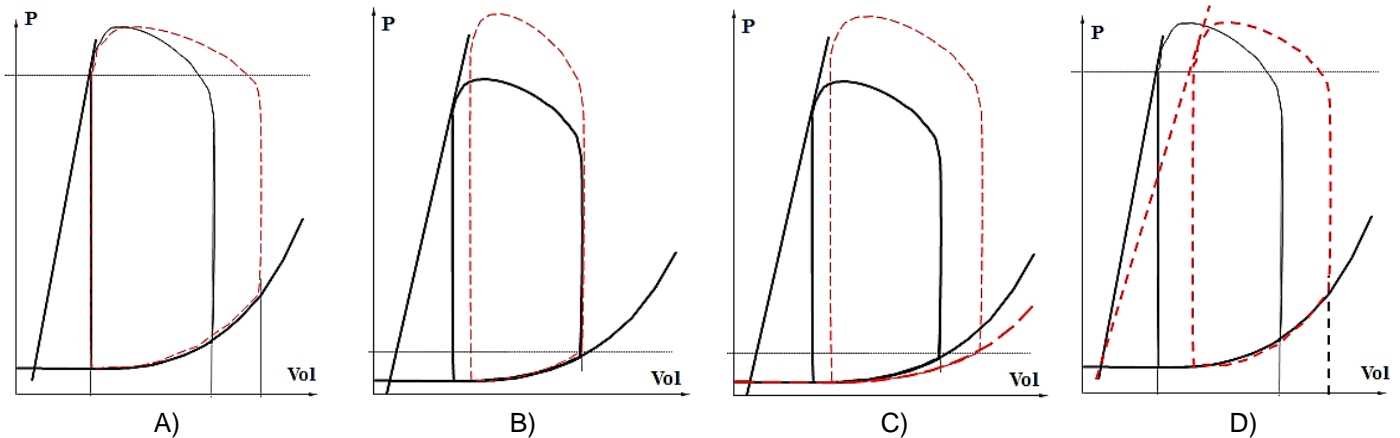
- A) Une fuite au niveau de la valve mitrale (due à une insuffisance de cette valve)
- B) Un rétrécissement de la valve mitrale
- C) Un rétrécissement de la valve sigmoïde aortique
- D) Une fuite au niveau de la valve sigmoïde aortique (due à une insuffisance de cette valve)
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 7 : Chez un patient présentant des troubles cardiaques, on observe des modifications de certains paramètres intra-cardiaques, aboutissant à la courbe pression-volume grisée. Lesquels sont-ils ?

- A) Une diminution de la compliance
- B) Une augmentation de la pression télé-systolique
- C) Une augmentation du volume télé-diastolique
- D) Une diminution de la contractilité
- E) Toutes les réponses sont fausses



QCM 8 : Chez un patient présentant un œdème pulmonaire, on observe une augmentation de la post-charge au niveau du ventricule droit. Toutes choses étant égales par ailleurs, quel diagramme pression-volume traduit cette augmentation ? (situation initiale en traits pleins ; situation finale en pointillés)



E) Aucun diagramme n'est exact

QCM 9 : Concernant la biophysique cardiaque, donnez les propositions exactes :

- A) Le volume téléstolique est d'environ 120 mL
- B) La fermeture de la valve mitrale au niveau du ventricule droit a lieu en début de systole
- C) La précharge varie d'un ventricule à un autre (elle est plus faible au niveau pulmonaire)
- D) L'auscultation cardiaque à l'aide d'un brassard et d'un stéthoscope permet de détecter des souffles d'origine valvulaire
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 10 : Parmi les variations des facteurs suivants, lesquelles sont susceptibles de provoquer l'augmentation du VES ?

- A) Une augmentation de compliance
- B) Une augmentation de la post-charge
- C) Une diminution du retour veineux
- D) Une diminution de la contractilité
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 11 : lors d'une échographie chez une patiente souffrant d'insuffisance cardiaque gauche, on mesure un volume téléstolique de 70 mL, une fréquence cardiaque de 90 bat.min⁻¹, et un débit de 6L.min⁻¹. Que vaut approximativement la fraction d'éjection de cette patiente ?

- A) 30%
- B) 40%
- C) 50%
- D) 60%
- E) 70%

Correction : Biophysique cardiaque**2012 – 2013 (Pr. Franken)****QCM 1 : Réponse C**

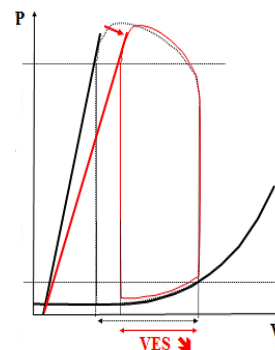
- A) **Faux** : c'est la contraction iso-volumétrique
 B) **Faux** : c'est la systole
 C) **Vrai**
 D) **Faux** : en ordonnée la pression (5) et en abscisse le volume (6)

QCM 2 : Réponse B

$Q = VES \times FC \Leftrightarrow VES = Q/FC$ et $FC = 220 - \text{âge} = 220 - 40 = 180 \text{ bat.min}^{-1}$
 Donc $VES = 6 \text{ L.min}^{-1} / 180 \text{ bat.min}^{-1} = 1/30 \text{ L.bat}^{-1} = 0,33.10^{-1} \text{ L.bat}^{-1} = \underline{\underline{33 \text{ mL.bat}^{-1}}}$

QCM 3 : Réponses BD

- A) **Faux** : cf B)
 B) **Vrai**
 C) **Faux** : la compliance ne varie pas !
 D) **Vrai**
 E) **Faux**

**QCM 4 : Réponse C**

$Q = VES \times FC = (VTD - VTS) \times FC = (140 - 60) \times 10^{-3} \times 90 = 80 \times 90 \times 10^{-3} = 7200 \times 10^{-3} = \underline{\underline{7,2 \text{ L.min}^{-1}}}$

QCM 5 : Réponse E

- A) **Faux** : « TOUM » = fermeture des valves d'admission en début de systole
 B) **Faux** : c'est la définition du TOUM
 C) **Faux** : systole = contraction isovolumétrique + éjection
 D) **Faux** : elle marque la fin de la systole et le début de la diastole
 E) **Vrai**

QCM 6 : Réponses BD

- A) **Faux** : cela aurait été vrai si le souffle avait été perçu en systole
 B) **Vrai**
 C) **Faux** : idem que pour A)
 D) **Vrai**
 E) **Faux**

QCM 7 : Réponses CD

- A) **Faux** : la compliance ne varie pas
 B) **Faux** : la pression télé-systolique ne varie pas
 C) **Vrai**
 D) **Vrai**
 E) **Faux**

QCM 8 : Réponse B

- A) **Faux** : augmentation de la pré-charge
 B) **Vrai**
 C) **Faux** : augmentation de la compliance
 D) **Faux** : diminution de la contractilité
 E) **Faux**

QCM 9 : Réponse E

- A) **Faux** : elle est d'environ 50 mL
 B) **Faux** : au niveau du ventricule gauche
 C) **Faux** : elle est identique au niveau des deux ventricules. C'est la postcharge qui varie
 D) **Faux** : l'auscultation cardiaque ne nécessite pas de brassard, juste un stéthoscope (et de bonnes oreilles ☺)
 E) **Vrai**

QCM 10 : Réponse A

- A) **Vrai** : car entraîne une augmentation du VTD
B) **Faux** : provoque une augmentation du VTS donc une diminution du VES
C) **Faux** : la diminution du retour veineux correspond à une diminution de la pré-charge qui entraîne une diminution du VTD donc une diminution du VES
D) **Faux** : une diminution de la contractilité entraîne une augmentation du VTS sont une diminution du VES
E) **Faux**

QCM 11 : Réponse C

$$FE = VES/VTD$$

$$Q = VES \times \text{fréquence cardiaque} \Leftrightarrow VES = Q/\text{fréquence cardiaque} = 6/90 = 2/30 = 0,066 \text{ L.bat}^{-1}$$

$$VES = VTD - VTS \Leftrightarrow VTD = VES + VTS = 0,066 + 0,070 = 0,136 \text{ L.bat}^{-1}$$

$$\text{Donc } FE = 0,066/0,136 \approx \frac{1}{2} \text{ soit } 50\%$$

5. Milieu intérieur et compartiments liquidiens

2012 – 2013 (Pr. Guignard)

QCM 1 : Une très jolie femme dans la vingtaine passe devant vous dans la rue. Vous estimez immédiatement son poids à 60kg. Après un savant calcul, vous finissez par trouver le poids de son volume intracellulaire en kg (quel homme). Lequel est-ce ?

- A) 59,9 (vive les méduses)
- B) 21.6
- C) 18
- D) 27
- E) Je ne peux pas l'estimer car je ne la connais pas assez

QCM 2 : Dans le but de connaître le volume du compartiment plasmatique d'un patient, on lui injecte 3mL d'une solution contenant de I^{125} -Serum Albumine en grande quantité, d'activité volumique égale à $8,2 \cdot 10^3$ kBq.mL⁻¹ au moment de l'injection. Après un certain temps (assez faible pour qu'on puisse négliger l'incidence de la décroissance radioactive sur les mesures effectuées), on prélève du plasma dont l'activité volumique est désormais de 5 kBq.mL⁻¹. Quelle est, en L, le volume du compartiment plasmatique ?

- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 5
- E) 6

QCM 3 : Concernant les compartiments liquidiens, donnez les propositions exactes :

- A) Le compartiment extra-cellulaire représente environ 33% de la masse corporelle
- B) Le compartiment intra-cellulaire est généralement mesuré de manière indirecte, par soustraction du volume extra-cellulaire au volume totale
- C) L'eau tritiée et I^{125} -Serum Albumine sont deux traceurs utilisés dans la mesure du volume total
- D) Les traceurs utilisés dans la mesure du volume extra-cellulaire ont la particularité de ne pas traverser l'endothélium vasculaire
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 4 : Donner les réponses vraies :

- A) Le milieu intérieur permet une indépendance de l'organisme vis-à-vis du milieu extérieur
- B) Chaque changement d'état extérieur à, in fine, un impact notable sur le milieu intérieur
- C) L'homéostasie est un phénomène qui tend à maintenir constant le milieu intérieur
- D) Le milieu intérieur correspond au liquide contenu à l'intérieur de la barrière de la peau.
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 5 : Concernant l'homéostasie :

- A) L'homéostasie est un phénomène statique
- B) Son intervention va ramener les paramètres dans un intervalle physiologique
- C) Il arrive que pour stabiliser le paramètre plusieurs boucle de rétrocontrôle vont s'activer
- D) Le pH du sang doit être strictement égale à 7,4 quel que soit le moment de la journée
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 6 : Concernant les volumes des compartiments fonctionnels liquidiens :

- A) Volume du compartiment intracellulaire > all (tous les autres pour les anglophobes)
- B) Volume du compartiment crânien > Volume du compartiment abdomino-pelvien
- C) Volume du compartiment extracellulaire < Volume du compartiment interstitiel + Volume du compartiment plasmatique
- D) Volume du milieu intérieur > Volume du compartiment extracellulaire
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 7 : Les variations physiologiques de la composition en eau :

- A) Une mamie sera plus riche en eau qu'un papi
- B) Une femme adulte sera plus riche en eau qu'un homme adulte
- C) Un enfant mâle sera plus riche en eau qu'une personne âgée (PA) femelle
- D) Une méduse (98% d'eau) sera plus riche en eau qu'une femme adulte non ménopausée et blonde
- E) Toutes les réponses sont fausses

Correction : Milieu intérieur et compartiments liquidiens**2012 – 2013 (Pr. Guignard)****QCM 1 : Réponse C**

Il faut savoir que les femmes jeunes sont composées à 50 % d'eau (dont 99% dans la cavité crânienne ☺) et que le volume intracellulaire représente environ 60 % du volume totale.

$60 \text{ Kg} \times 50\% = 30 \text{ kg d'eau}$ (dont 2kg dans les prothèses mammaires)

$30 \times 0.6 = 18 \text{ kg d'eau}$

QCM 2 : Réponse D

Le volume du compartiment mesuré est donné par $V = Q/C$ (c étant la concentration après dilution).

Calcul de la quantité initiale du traceur : $Q = 8,2 \cdot 10^3 \times 3 = 24,6 \cdot 10^3 \text{ kBq}$

Donc $V = Q/C = 24,6 \cdot 10^3 / 5 \approx 25 \cdot 10^3 / 5 = 5 \cdot 10^3 \text{ mL} = \underline{5 \text{ L}}$

QCM 3 : Réponse B

A) **Faux** : le compartiment extra-cellulaire représente environ 33% du volume d'eau total

B) **Vrai**

C) **Faux** : le sérum Albumine est utilisé dans la mesure du volume plasmatique

D) **Faux** : c'est une caractéristique des traceurs utilisés dans la mesure du volume plasmatique. Pour mesurer le volume extra-cellulaire, le traceur doit pouvoir traverser l'endothélium vasculaire mais pas les membranes cellulaires

E) **Faux**

QCM 4 : Réponses AC

A) **Vrai** : Définition

B) **Faux** : Le principe d'homéostasie et de rétrocontrôle permet de réduire voire d'annuler les changements qui ont lieu dans le milieu intérieur

C) **Vrai** : Définition

D) **Faux** : milieu intérieur = liquides EXTRACELLULAIRES or les cellules se trouvent aussi dans le contenu de l'intérieur de la peau

E) **Faux**

QCM 5 : Réponses ABC

A) **Vrai** : Définition

B) **Vrai** : Définition

C) **Vrai** : c'est le cas pour de nombreux paramètres comme la Pression Artérielle par exemple

D) **Faux** : on a dit un intervalle physiologique, roh !

E) **Faux**

QCM 6 : Réponse A

A) **Vrai**

B) **Faux** : on parle des compartiments fonctionnels et non anatomiques (attention aux énoncés)

C) **Faux** : Volume du compartiment extracellulaire = Volume du compartiment interstitiel + Volume du compartiment plasmatique

D) **Faux** : Volume du milieu intérieur = Volume du compartiment extracellulaire

E) **Faux**

QCM 7 : Réponses ACD

A) **Vrai** : l'inverse

B) **Faux** : l'inverse

C) **Vrai** : Plus on vieillit, moins on a d'eau

D) **Vrai** : il n'y avait pas de piège sur la teinte capillaire

E) **Faux**

6. Solutions aqueuses et ioniques

2012 – 2013 (Pr. Guignard)

QCM 1 : Concernant la classification des solutions :

- A) Plus la molécule est petite et plus facilement elle sédimentera vite
- B) Lors d'une dialyse, on ne risque pas de dialyser les globules rouges car ce sont des suspensions dans le sang
- C) Une solution macromoléculaire n'a aucune propriété de sédimentation
- D) L'urée peut dialyser
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 2 : Lors d'un stage, vous diluez 20 g d'aspirine dans 2 litre d'eau. Le patient doit recevoir chaque jour, 500 mg d'aspirine venant de cette solution. Quel volume de solution cela représente-t-il ?

- A) 50 mL
- B) 0,01 L
- C) 10 mL
- D) 0,05 L
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 3 : Un patient arrive aux urgences. Vous suspectez une dénutrition et décidez de réaliser un dosage sanguin de l'albumine qui est un marqueur de la dénutrition. Vous savez qu'une albuminémie inférieure à 35 g/L oriente vers la dénutrition mais ayant fait une erreur de prescription le résultat qui vous parvient est de 0,5 mmol/L. Mais vous ne stressez pas car vous savez évidemment que la masse molaire de l'albumine est de 65 000 g/mol.

- A) L'albuminémie est à 48,75 g/L
- B) Le patient n'est surement pas dénutri
- C) L'albuminémie est 32,5 g/L
- D) Le patient est surement dénutri
- E) Toutes les réponses sont fausses

Correction : Solutions aqueuses et ioniques**2012 – 2013 (Pr. Guignard)****QCM 1 : Réponses BD**

- A) **Faux** : Plus la molécule est petite est plus on aura du mal à la faire sédimenter ainsi même en placant un verre d'eau salé dans une centrifugeuse on ne séparera pas l'eau du sel
- B) **Vrai**
- C) **Faux** : lors d'une ultracentrifugation, il y aura bien sédimentation
- D) **Vrai** : c'est tout le principe des séances de dialyse pour les insuffisants rénaux
- E) **Faux**

QCM 2 : Réponses AD

Le plus simple est de faire un produit en croix avec un tableau :

	Masse	Volume
Préparé	20 g	2 L
Prescrit	500 mg = 0,5 g	x L

$$x = \frac{0,5 * 2}{20} = 0,05 \text{ L} = 50 \text{ mL}$$

QCM 3 : Réponses CD

$$0,5 * 10^{-3} * 65 * 10^3 = 32,5 \text{ g/L}$$

32,5 < 35 donc le dosage augmente la probabilité que la dénutrition soit un problème du patient

7. Troubles acido-basiques

2012 – 2013 (Pr. Guignard)

QCM 1 : Un patient arrive aux urgences pour d'importants vomissements. Le vomissement étant une source de perte d'acide, dans quel état est ce patient ?

- A) Alcalose respiratoire
- B) Acidose métabolique
- C) Alcalose métabolique
- D) Acidose respiratoire
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 2 : Dans un service, un patient décompense un trouble acido-basique. Ses dosages sont de: pH=7,32 ; pCO₂= 60mmHg ; [HCO₃-]= 27 mmol/L.

- A) Ce patient est en acidose
- B) Ce patient est en alcalose
- C) Ce patient pourra hyperventiler pour compenser son trouble
- D) Ce patient compensera grâce à l'action de ses reins
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 3 : Concernant la régulation du pH et les tampons :

- A) Une augmentation de H⁺ dans le sang entrainera une augmentation du pH sanguin
- B) Dans les urines, le tampon phosphate permettra d'empêcher une hausse du pH urinaire
- C) L'hémoglobine peut transporter du CO₂, de l'O₂ et des protons.
- D) La ventilation agit plus vite que les systèmes tampons
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 4 : Une fillette de 8 ans est conduite aux urgences pour une grave crise d'asthme. Les résultats de la gazométrie artérielle sont les suivants : pH: 7,2 ; [HCO₃-]= 25 mmol.L⁻¹ ; PCO₂= 50 mmHg.

Ce sont les signes de :

- A) Acidose métabolique
- B) Alcalose métabolique
- C) Alcalose respiratoire
- D) Le trouble est partiellement compensé
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 5 : Pendant qu'il discutait avec un chirurgien, un infirmier anesthésiste tourne accidentellement sans s'en rendre compte le paramètre de ventilation de la machine vers une grande augmentation de la fréquence respiratoire. Que risque le patient si personne ne s'en rend compte ?

- A) Alcalose métabolique
- B) Acidose respiratoire
- C) Acidose métabolique
- D) Alcalose respiratoire
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 6 : Un patient insuffisant rénal est admis aux urgences pour perte de connaissance. Une gazométrie réalisée peu de temps après vous fournit les valeurs suivantes : pH = 7,40 ; [HCO₃-] = 35 mmol.L⁻¹ ; PaCO₂ = 52 mmHg. Parmi les propositions suivantes, lesquelles sont exactes ?

- A) Le patient peut se trouver en acidose respiratoire
- B) Le patient peut se trouver en alcalose métabolique
- C) Le trouble acido-basique est compensé
- D) La perte de connaissance peut s'expliquer par une trop forte diminution de la ventilation qui entraîne un apport en O₂ trop faible (hypoxie)
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 7 : Un patient ayant présenté des épisodes de diarrhée aiguë est admis à l'hôpital. Ses gaz du sang : pH: 7,35 ; $[\text{HCO}_3^-]$ = 16 mmol.L⁻¹ ; PCO_2 = 30 mmHg. Ce sont les signes de :

- A) Acidose métabolique
- B) Alcalose métabolique
- C) Alcalose respiratoire
- D) Le trouble est compensé par ventilation
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 8 : Dans un service de pneumologie un patient qui jusque là était relativement en bonne santé commence à perdre conscience entre l'heure de la prise de sang et l'arrivée des médecins. Ses résultats sont un pH à 7,49, une concentration en bicarbonates à 35 mmol/L ($20 < N < 30$) et une pression partielle en CO_2 à 40 mmHg ($N=40$ mmHg). Uniquement d'après ces résultats :

- A) Ce patient est en alcalose
- B) Ce patient n'est pas en acidose
- C) Ce patient est en alcalose respiratoire compensé par ses reins
- D) Ce patient est en alcalose métabolique compensé par sa ventilation
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 9 : Un patient en service a les résultats biologiques suivant: un pH de 7,27, une pression en CO_2 à 60 mmHg ($N=40$ mmHg), une pression en O_2 à 80 mmHg ($N=100$ mmHg), une natrémie à 145 mmol/L ($135 < N < 145$), une chlorémie à 100 mmol/L ($100 < N < 110$), une kaliémie à 3 mmol/L ($3,8 < N < 4,9$), une urémie à 6 mmol/L ($3 < N < 7,5$), une glycémie à 5 mmol/L ($4,5 < N < 7$), une créatinémie à 62 $\mu\text{mol/L}$ ($65 < N < 120$) et des bicarbonates à 27 mmol ($20 < N < 30$). Que peut-on dire sur ce patient ?

- A) Il est en acidose respiratoire
- B) Il est en acidose métabolique
- C) Ces reins compensent son trouble acido-basique
- D) Il a des problèmes d'osmolalité plasmatique
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 10 : En train de courser un ennemi qui plonge dans l'eau, vous êtes obligé de rester en apnée pendant une certaine durée... Etant à moitié robocop, vos analyseur-méga-hyper-biotronique-de-la-mort-qui-tue vous informe que votre pH artériel est à 7,29, votre concentration en bicarbonates est à 33 mmol/L ($20 < N < 30$) et votre pression en CO_2 est de 70 mmHg ($N=40$ mmHg). Conclusion :

- A) Acidose métabolique
- B) Acidose respiratoire
- C) Le trouble est totalement compensé
- D) Le trouble n'est pas du tout compensé
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 11 : Un dimanche soir, alors que vous êtes de garde, un étudiant en 2ème année de médecine se présente aux urgences en situation d'hypoventilation après avoir vomi (= perte importante d'acides) des quantités importantes durant toute la journée (le revers de sa soirée sûrement...). Une gazométrie vous indique les valeurs suivantes : pH = 7,41 ($7,38 < N < 7,42$) ; HCO_3^- = 33 mmol.L⁻¹ ($22 < N < 28$) ; PCO_2 = 50 mmHg ($35 < N < 45$). Ce sont les signes de :

- A) Acidose métabolique
- B) Acidose respiratoire
- C) Alcalose respiratoire
- D) Le trouble est partiellement compensé
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 12 : Que pouvez-vous dire d'un patient ayant des résultats d'analyses biologiques suivants : pH = 7,55 ; pCO_2 = 25 mmHg ($N = 40$ mmHg) ; $[\text{HCO}_3^-]$ = 21 mmol ($20 \text{ mmol} < N < 30 \text{ mmol}$)

- A) Ce patient est en alcalose métabolique non compensée
- B) Ce patient est en acidose métabolique compensée
- C) Ce patient est en alcalose métabolique partiellement compensée
- D) Ce patient est en alcalose respiratoire compensée
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 13 : Voici le résultat des tests biologiques d'un patient âgé après quelques jours d'hospitalisation : pH=7,38 ; pCO₂=80 mmHg (N=40 mmHg) ; [HCO₃-]=46 mmol/L (20<N<30)

- A) Il est en alcalose métabolique non compensée
- B) Il est en acidose métabolique compensé
- C) Son trouble est complètement compensé
- D) Son trouble n'est pas compensé
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 14 : Voici le résultat des tests biologiques d'un patient âgé après quelques jours d'hospitalisation : pH=7,32 ; pCO₂=80 mmHg (N=40 mmHg) ; [HCO₃-]=40 mmol/L (20<N<30)

- A) Il est en alcalose respiratoire non compensée
- B) Il est en acidose métabolique compensé
- C) Son trouble est complètement compensé
- D) Son trouble n'est pas compensé
- E) Toutes les réponses sont fausses

Correction : Troubles acido-basiques**2012 – 2013 (Pr. Guignard)****QCM 1 : Réponse C**

La perte d'acide va tirer la réaction vers la production de HCO_3^- et d' H^+ . On continue à perdre des acides et on accumule l' HCO_3^- -> Alcalose métabolique

De plus, un vomissement n'est pas un problème respiratoire.

QCM 2 : Réponses ACD

A) **Vrai** : $\text{pH} < 7,38$

B) **Faux** : cf. A)

C) **Vrai** : Le problème est certes respiratoire mais l'organisme va tenter de répondre en augmentant la fréquence respiratoire pour faire chuter la PCO_2

D) **Vrai** : Les reins vont réabsorber plus d' HCO_3^- pour mieux tamponner les protons et augmenter le pH

E) **Faux**

QCM 3 : Réponse C

A) **Faux** : une baisse du pH sanguin

B) **Faux** : une baisse du pH urinaire

C) **Vrai** : CO_2 -> Carbhémoglobine, O_2 -> oxyhémoglobine, H^+ -> Hb, H^+

D) **Faux** : Les systèmes tampon sont la première ligne de défense

E) **Faux**

QCM 4 : Réponse E

A) **Faux** : HCO_3^- normal mais $\text{PCO}_2 > 40$ mmHg → acidose respiratoire

B) **Faux** : $\text{pH} < 7,38$ → acidose

C) **Faux** : $\text{pH} < 7,38$ → acidose

D) **Faux** :

E) **Vrai**

QCM 5 : Réponse D

A) **Faux**

B) **Faux**

C) **Faux**

D) **Vrai** : L'augmentation de la fréquence respiratoire va diminuer le CO_2 sanguin et donc causer une alcalose respiratoire. (Ne vous inquiétez pas, les machines de ventilation artificielle ont des alarmes et des sécurités)

E) **Faux**

QCM 6 : Réponses ABCD**QCM 7 : Réponses AD**

A) **Vrai** : HCO_3^- bas et pCO_2 basse

B) **Faux** : $\text{pH} < 7,38$ → acidose

C) **Faux** : $\text{pH} < 7,38$ → acidose

D) **Vrai**

E) **Faux**

QCM 8 : Réponses AB

A) **Vrai** : Son pH est supérieur à 7,42

B) **Vrai** : Il est alcalose donc pas en acidose

C) **Faux** : Ses bicarbonate sont haut et sa pression en CO_2 normal donc on s'orient vers une alcalose métabolique

D) **Faux** : Son CO_2 est normal donc d'après ces seules résultats le patient ne compense pas par respiration

E) **Faux**

QCM 9 : Réponse A

- A) **Vrai** : $\text{pH} < 7,38$ et $\text{pCO}_2 > 45$ mmHg
 B) **Faux** : Ses bicarbonates sont normales
 C) **Faux** : Ses bicarbonates sont normales et son pH est déséquilibrer
 D) **Faux** : $145 \times 2 + 5 + 5 = 300$ mosmol/L
 E) **Faux**

QCM 10 : Réponse B

- A) **Faux** : pH est bas donc acidose; bicarbonates élevé donc ça ne peut pas être métabolique
 B) **Vrai** : acidose + PCO_2 haute + Bicarbonate haut \rightarrow acidose respiratoire compensé
 C) **Faux** : le pH n'est pas dans les 7.38-7.42 donc la compensation n'est pas complète
 D) **Faux** : cf. B)
 E) **Faux**

QCM 11 : Réponse E

Il s'agit d'une alcalose métabolique (bicarbonates élevés) totalement compensée par une hypoventilation (passage de l'isobare à 40mmHg vers l'isobare à 50mmHg). Le trouble est totalement compensé car le pH est revenu dans des valeurs normales.

QCM 12 : Réponse E

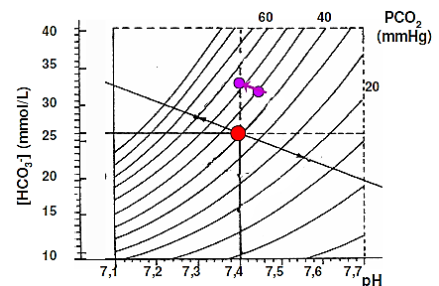
$\text{pH} > 7.42 \rightarrow$ alcalose
 $\text{pCO}_2 < 40$ et $[\text{HCO}_3^-]$ normal \rightarrow problème respiratoire non compensé

QCM 13 : Réponse C

- $\text{pH} \approx \text{N}$ donc on ne peut pas vraiment connaître le trouble initial mais c'est totalement compensé
 $\text{pCO}_2 > \text{N}$ donc soit trouble initial = acidose respiratoire, soit compensation d'une alcalose métabolique
 $[\text{HCO}_3^-] > \text{N}$ donc soit trouble initial = alcalose métabolique, soit compensation d'une acidose respiratoire compensé
 A) **Faux** : si c'est une alcalose métabolique le trouble initial, le trouble est compensé
 B) **Faux** : Une acidose métabolique est due à une baisse de $[\text{HCO}_3^-]$
 C) **Vrai** : le pH est à 7,38 donc le trouble est complètement compensé
 D) **Faux** : cf. C)
 E) **Faux**

QCM 14 : Réponse E

- A) **Faux** : $\text{pH} < 7.38 \rightarrow$ acidose
 B) **Faux** : $[\text{HCO}_3^-] > \text{N} \rightarrow$ acidose non métabolique
 C) **Faux** : le pH n'est pas dans des valeurs normal donc pas complètement compensé
 D) **Faux** : c'est une acidose respiratoire ($\text{pCO}_2 > \text{N}$) compensé ($[\text{HCO}_3^-] > \text{N}$)
 E) **Vrai**



8. Echanges compartimentaux et troubles hydroélectrolytiques

2012 – 2013 (Pr. Guignard)

QCM 1 : La diffusion est plus importante lorsque :

- A) La distance est faible
- B) Le coefficient de diffusion augmente
- C) Le gradient de concentration pondérale est bas
- D) La température augmente
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 2 : Concernant les modalités de transport :

- A) Le transport passif de glucose n'est saturable que pour un grand nombre de molécule ce qui assure à la cellule un influx constant lorsque la glycémie est haute
- B) Le transport facilité nécessite de l'énergie
- C) Le transport passif nécessite une force extérieure
- D) Les transporteurs sont indispensables au passage de n'importe quelles ions dans la cellule
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 3 : La diffusion est moins importante pour :

- A) De grosses molécules que des petites
- B) Une petite distance qu'une grande
- C) Une membrane plus perméable qu'une autre
- D) Une membrane plus épaisse qu'une autre
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 4 : La diffusion sera moins importante pour :

- A) Un soluté micromoléculaire que macromoléculaire
- B) Une surface importante
- C) Une molécule liposoluble
- D) Un grand gradient de concentration
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 5 : Concernant les transports membranaires, donnez les propositions exactes :

- A) La transport actif a lieu selon le gradient de concentration
- B) La diffusion est un transport passif (sans consommation d'énergie) à travers une membrane
- C) La diffusion simple et la diffusion facilitée sont toutes les deux passives
- D) Le transport actif, tout comme la diffusion simple, nécessitent des transporteurs
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 6 : À propos de la diffusion simple, donnez les propositions exactes :

- A) La diffusion du soluté se fait selon le gradient de concentration : du moins concentré au plus concentré
- B) Elle obéit à la loi de Van't Hoff
- C) La diffusion est permise par l'énergie cinétique propre des molécules ainsi que par l'attraction exercée par les acides aminés contenus dans les canaux ioniques de la membrane cellulaire
- D) Elle s'applique particulièrement à l'eau, aux lipides et aux gaz pour lesquels la présence de transporteur n'est pas nécessaire, de par l'existence d'une sélectivité membranaire
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 7 : Parmi les lois de diffusion suivantes, lesquelles sont exactes ?

- A) La diffusion est plus rapide pour des températures élevées, sur de courtes distances, pour les petites molécules et pour un faible gradient de concentration
- B) Plus la surface de diffusion est grande et plus la diffusion est rapide
- C) La diffusion dépend de la perméabilité de la membrane pour la molécule
- D) La diffusion se déroule tant que l'équilibre n'est pas atteint
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 8 : Concernant le transport physiologique transépithélial du glucose, quelles sont les propositions exactes ?

- A) L'absorption du glucose au pôle basal a lieu par symport sodium/glucose
- B) Le passage du glucose dans le milieu extracellulaire se fait via un transporteur GLUT, par diffusion facilitée
- C) La pompe Na^+/K^+ -ATPase qui agit par symport élimine le Na^+ excédentaire par excrétion dans le milieu extracellulaire
- D) Le sodium est majoritaire dans le milieu extracellulaire alors que le potassium est majoritaire dans le milieu intracellulaire
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 9 : A propos du phénomène d'osmose, donnez les propositions exactes :

- A) Elle dépend du nombre de particules osmotiquement actives
- B) Elle correspond au déplacement libre de l'eau entre deux compartiments jusqu'à un état d'équilibre osmotique
- C) Elle a lieu au niveau de membranes semi-perméables dites parfaites
- D) La pression osmotique qui en découle est donnée par la loi de Van't Hoff : $\pi = C^\circ \cdot R \cdot T$
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 10 : Epuisé(e) par cette séance de tutorat hebdomadaire, vous engloutissez un pot de Nutella en rentrant chez vous (bonjour l'indigestion !). Rapidement votre glycémie grimpe à 11 mmol.L^{-1} (soit $1,9 \text{ g.L}^{-1}$). Quelle est en Pa la valeur de votre pression osmotique après ce festin ?

- A) 47,5
- B) $27,5 \cdot 10^{-3}$
- C) $47,5 \cdot 10^{-3}$
- D) 27,5
- E) 37,5

QCM 11 : Sur la feuille d'analyse sanguine d'un patient, il est indiqué que la concentration pondérale plasmatique en glucose est de $3,6 \text{ g.L}^{-1}$. Sachant que la masse molaire du glucose est de 180 g.mol^{-1} , que la natrémie vaut 142 mmol.L^{-1} et que la molarité de l'urée est de 5 mmol.L^{-1} , donnez les propositions exactes. Comment qualifier l'osmolarité plasmatique du patient par rapport à l'osmolarité plasmatique physiologique ?

- A) L'osmolarité plasmatique du patient est hyper-osmolaire par rapport à l'osmolarité plasmatique physiologique
- B) L'osmolarité plasmatique du patient est iso-osmolaire par rapport à l'osmolarité plasmatique physiologique
- C) L'osmolarité plasmatique du patient est hypo-osmolaire par rapport à l'osmolarité plasmatique physiologique
- D) Cela entraîne un déplacement d'eau du milieu extracellulaire vers le milieu intracellulaire
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 12 : On prépare une solution avec 23,2 g de NaCl dans 2 Litres.

Donnée : $M_{\text{NaCl}} = 58 \text{ g.mol}^{-1}$ (le sel se dissocie à 100%)

Aide au calcul : $232 = 29 \cdot 8 = 58 \cdot 4 = 464/2$

- A) Son osmolarité est de $300 \text{ mosmol.L}^{-1}$, il est donc isotonique au plasma
- B) Sa molarité est de 200 mmol.L^{-1} ce qui indique que la solution est hypotonique au plasma
- C) La solution est iso-osmolaire à l'eau pure
- D) On peut injecter, de façon physiologique, cette solution dans un être humain
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 13 : Claude Gangrène, infirmière anesthésiste diplômée d'état (IADE) administre par erreur en intra veineuse une solution hypertonique à un patient. Quelles sont les conséquences sur les compartiments liquidiens ?

- A) Le volume extracellulaire va augmenter
- B) Le volume extracellulaire va diminuer
- C) Claude peut rétablir un équilibre des compartiments physiologique en administrant une solution isotonique
- D) Claude peut encore rattraper son erreur en administrant une solution glucosée à 30%
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 14 : Pour préparer son souper, Vincent Bittoun prend quelques laxatifs ayant pour effet de déclencher une diarrhée profuse créant un déficit en sel supérieur au déficit en eau. Quelles seront les repercussions sur ses compartiments ?

- A) Son compartiment extracellulaire se déshydrate plus que le compartiment intracellulaire
- B) Son compartiment intracellulaire se déshydrate plus que le compartiment extracellulaire
- C) Son compartiment extracellulaire augmente
- D) Son compartiment intracellulaire augmente
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 15 : On réalise les tests sanguins d'un patient retrouvé dans le coma. On obtient comme résultats : Natrémie = 145 mmol/L, Urémie = 7 mmol/L et une Glycémie = 18 mmol/L. Que vaut son osmolarité plasmatique efficace et quelles en sont les conséquences ?

- A) 290 mosmol/L
- B) 315 mosmol/L
- C) Le patient souffre de déshydratation intracellulaire
- D) Le patient souffre d'hypovolémie plasmatique
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 16 : Vous êtes appelé dans la salle de déchocage pour un patient âgé présentant un diagramme de Pitts tel quel : (en gris le cas actuel et en blanc le cas initial)

- A) Ce patient a subi une déshydratation cellulaire
- B) Ce patient a subi une hyperhydratation plasmatique et/ou cellulaire
- C) Ce patient a une déshydratation extracellulaire
- D) D'après ce schéma, l'osmolarité efficace augmente
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 17 : Un patient se présente à votre cabinet car il se sent pas bien, vous lui conseillez de se rendre aux urgences où une hémorragie interne est détecté. Sachant qu'une hémorragie est un cas de perte isotonique, que pouvez-vous dire sur ce patient ?

- A) Son volume extracellulaire est augmenté.
- B) Son volume extracellulaire est diminué à cause d'une diminution d'osmolarité
- C) Son volume intracellulaire est diminué.
- D) Son volume extracellulaire est plus dilué (baisse de l'osmolarité)
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 18 : Concernant la tonicité des solutions :

- A) Une solution hypotonique est dangereuse pour les cellules
- B) Une solution hypertonique est dangereuse pour les cellules
- C) Une solution isotonique est dangereuse pour les cellules
- D) L'homéostasie plasmatique est une variable homéostatique dont la régulation fine est primordiale : par exemple, un excès de sodium plasmatique (hypernatrémie) peut avoir des effets délétères
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 19 : Une solution à 30 % de glucose est :

Donnée : $M_{\text{glucose}} = 180 \text{ g/mol}$

- A) Son osmolarité est de 450 mosmol/L
- B) Hypotonique au plasma
- C) Isotonique au plasma
- D) Hypertonique au plasma
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 20 : Vous avez le choix entre 4 sérums glucosés à injecter. Vous souhaitez que le volume de ses hématies change le moins possible. Lequel choisissez-vous ?

Donnée : $M_{\text{glucose}} = 180 \text{ g/mol}$

- A) Sérum glucosé à 2,5%
- B) Sérum glucosé à 5%
- C) Sérum glucosé à 10%
- D) Sérum glucosé à 30%
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 21 : Un patient en acidose métabolique arrive aux urgences. Vous lui injectez du bicarbonate de sodium à 4,2%. Vous vous attendez à :

Donnée : $M_{\text{HCO}_3^-} = 61 \text{ g/mol}$ $M_{\text{Na}} = 23 \text{ g/mol}$ Dissociation complète du cristal

- A) Une déshydratation des hématies
- B) Une hydratation des hématies
- C) La solution est hypotonique
- D) La solution est hypertonique
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 22 : Lors d'un stage en psychiatrie vous rencontrez une patiente potomane en pleine crise. Elle vient d'ingérer un grand volume d'eau pure qui est une solution hypotonique, que peut-on dire :

- A) A la fin, le volume plasmatique de cette patiente a diminué par rapport à avant l'ingestion car son osmolarité a baissé
- B) Pendant les échanges compartimentaux, on observera un flux net vers l'intracellulaire
- C) On observera, in fine, une hyperhydratation cellulaire.
- D) On observera, in fine, une déshydratation plasmatique.
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 23 : En plein stage dans un service de gastro, un patient est amené pour hémorragie digestive sévère :

- A) Ce patient est sujet à un déficit liquidien isotonique
- B) L'osmolarité efficace diminue au sein des compartiments intra et extracellulaires
- C) Le volume du compartiment intracellulaire est inchangé
- D) L'infirmière doit absolument réhydrater ce patient avec une solution hypertonique pour rétablir l'osmolarité efficace
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 24 : Vous injectez une solution hypertonique à un patient :

- A) Son volume intracellulaire va augmenter
- B) Son volume extracellulaire va augmenter
- C) L'osmolarité du compartiment extracellulaire évolue dans le même sens que le volume de ce compartiment
- D) Il y aura une déshydratation plasmatique
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 25 : Vous injectez une solution isotonique à un patient :

- A) Ce geste met en grave danger de déshydratation cellulaire le patient
- B) On va diluer le compartiment plasmatique et donc son osmolarité va baisser
- C) On va augmenter son volume extracellulaire
- D) On va augmenter son volume intracellulaire
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 26 : Un patient se présente avec une lésion rénale. On lui fait un bilan sanguin dont voici les résultats : Natrémie= 100 mosmol.L⁻¹ Urémie= 7 mosmol.L⁻¹ Glycémie= 7 mosmol.L⁻¹ Son volume intracellulaire :

- A) va diminuer
- B) va augmenter
- C) va varier dans le même sens que son osmolarité
- D) reste inchangé
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 27 : Un patient atteint de diabète insipide passe sa journée à uriner de l'urine très diluée c'est à dire qu'il élimine principalement de l'eau sans soluté hydro électrolytique (solution hypotonique). Que peut-on dire ?

- A) Il risque une déshydratation cellulaire
- B) Il risque une déshydratation plasmatique
- C) Son osmolarité plasmatique va augmenter
- D) Son osmolarité intracellulaire va augmenter
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 28 : Après une semaine de vacances, vous retournez dans votre service où bien sûr vous ne connaissez plus tous les malades. En lisant les résultats d'un patient âgé dément vous constatez :

Natrémie= 160 mmol/L Urémie= 7 mmol/L Glucose= 5 mmol/L

- A) Ce patient a son secteur extracellulaire déshydraté
- B) Ce patient a son osmolarité plasmatique efficace augmentée
- C) Ce patient a son osmolarité plasmatique efficace inchangée par rapport à la normale
- D) Ce patient a son secteur intracellulaire déshydraté
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 29 : Un patient en service a les résultats biologiques suivants :

pH=7,41	pCO ₂ =40 mmHg (N=40 mmHg)
pO ₂ =100 mmHg(N=100 mmHg)	natrémie=165 mmol/L(135<N<145)
chlorémie=110 mmol/L(100<N<110)	kaliémie=2,9 mmol/L(3,8<N<4,9)
urémie = 8 mmol/L(3<N<7,5)	glycémie= 5 mmol/L(4,5<N<7)
créatinémie=140 µmol/L(65<N<120)	[HCO ₃ -]= 27 mmol(20<N<30)

Que peut-on dire sur ce patient ?

- A) Ce patient a un désordre acido-basique
- B) Ce patient a un désordre hydroélectrique
- C) Ce patient a son volume intracellulaire augmenté
- D) Ce patient a son volume extracellulaire qui varie dans le sens inverse de son osmolarité plasmatique
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 30 : Le Voluven® est un soluté colloïde qui augmente la pression oncotique plasmatique d'une part, et d'autre part qui est hypertonique au plasma. On en administre à un accidenté de la voie publique qui présente une hémorragie sévère afin d'augmenter son volume plasmatique. Comment varie dans ce contexte précis son osmolarité plasmatique efficace?

- A) Elle reste inchangée
- B) Elle augmente
- C) Elle diminue
- D) Elle varie dans le même sens que le volume extracellulaire
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 31 : On observe une augmentation de la pression hydrostatique veineuse, on peut dire que :

- A) La filtration globale augmente
- B) La réabsorption globale augmente
- C) Elle peut être due à un œdème
- D) Elle peut causer une thrombose veineuse profonde
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 32 : Vous vous baladez dans un service, quand tout à coup vous apercevez une personne atteinte d'un œdème. Directement vous pensez :

- A) "Cette personne a des problèmes de stases veineuses"
- B) "Cette personne a possiblement ses lymphatiques bouchés"
- C) "Morbleu, cette personne est brûlé"
- D) "Cette personne a trop salé son omelette"
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 33 : Concernant les modalités de transfert liquidien :

- A) La diffusion est un mouvement de solvant
- B) L'osmose est un mouvement de soluté
- C) La filtration est un mouvement de molécules non diffusibles
- D) La réabsorption est un mouvement de molécules non diffusibles
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 34 : Un patient présente des œdèmes aux chevilles, du fait d'une filtration supérieure à l'absorption. Quelles peuvent en être les raisons?

- A) Une augmentation de la pression hydrostatique veineuse
- B) Un obstacle au retour veineux: une thrombose du membre supérieur au niveau du coude
- C) Une diminution de la pression oncotique du sang
- D) Une augmentation de la pression oncotique du tissu
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 35 : Concernant un patient présentant des œdèmes, qu'est ce qui peut expliquer ce phénomène ?

- A) Augmentation di flux net sortant
- B) La diminution du gradient de pression hydrostatique
- C) La diminution du gradient de pression oncotique
- D) La diminution de l'albuminémie (albumine dans le sang)
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 36 : Un patient est en choc septique. Il présente une forte baisse de la pression artérielle et veineuse. D'après le phénomène de Starling, que peut-on dire ?

- A) La filtration artérielle augmente
- B) La réabsorption augmente
- C) Le flux net est sortant
- D) Il y a un risque d'œdème
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 37 : En stage de gastro-entérologie, vous rencontrez un patient cirrhotique. Votre chef de service vous demande qu'elles peuvent être les signes physique de la cirrhose. En sachant qu'il peut y avoir atteinte du foie et des protéines présentes dans le sang (albumine), vous lui répondez :

- A) Sa pression hydrostatique baisse donc il peut y avoir un œdème
- B) Sa pression oncotique plasmatique augmente donc le risque d'œdème est écarté
- C) Sa pression oncotique plasmatique diminue donc il y a risque d'œdème
- D) Sa pression hydrostatique est due aux protéines spécifiques du sang comme l'albumine
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 38 : Vous êtes en service de chirurgie orthopédique. On vous dit que les patients qui viennent d'être opérés pour prothèse de la hanche sont sous anticoagulant pour risque accru de thrombose veineuse profonde (TVP). Une des conséquences de la TVP est une augmentation de la pression veineuse. D'après le phénomène de Starling, au pôle veineux, quelles autres conséquences peuvent découler d'une TVP ?

- A) La filtration va augmenter ce qui peut causer un œdème
- B) La réabsorption va augmenter
- C) Le gradient de pression oncotique va baisser
- D) Le gradient de pression hydrostatique va augmenter
- E) Toutes les réponses sont fausses

Correction : Echanges compartimentaux et troubles hydroélectrolytiques**2012 – 2013 (Pr. Guignard)****QCM 1 : Réponses ABD**

Application des lois de la diffusion des molécules non chargées

QCM 2 : Réponse D

- A) **Faux** : Le glucose n'utilise pas le transport passif et même si il l'utilisait le transport passif n'est pas un mécanisme saturable
B) **Faux** : Justement, c'est la seule différence avec le transport actif
C) **Faux** : Le transport passif utilise la diffusion simple qui ne nécessite pas d'énergie extérieure
D) **Vrai** : Les ions sont chargés donc très hydrophiles: ils ne peuvent donc pas passer les barrières hydrophobes

QCM 3 : Réponses AD

- A) **Vrai** : C'est du cours pur...
B) **Faux** : cf. A)
C) **Faux** : cf. B)
D) **Vrai** : cf. C)
E) **Faux**

QCM 4 : Réponse E

- A) **Faux** : un soluté macromoléculaire sera plus gros qu'un soluté micromoléculaire
B) **Faux** : Cours
C) **Faux** : Cours
D) **Faux** : Cours
E) **Vrai**

QCM 5 : Réponses BC

- A) **Faux** : le transport actif a lieu contre le gradient de concentration
B) **Vrai**
C) **Vrai**
D) **Faux** : le transport actif et la diffusion facilitée nécessitent des transporteurs
E) **Faux**

QCM 6 : Réponse D

- A) **Faux** : la diffusion se fait du milieu le plus concentré au milieu le moins concentré
B) **Faux** : elle obéit à la loi de **Fick**
C) **Faux** : aucune force n'est mise en jeu, seule l'énergie cinétique joue un rôle dans la diffusion
D) **Vrai**
E) **Faux**

QCM 7 : Réponses BCD

- A) **Faux** : pour un gradient de concentration important !
B) **Vrai**
C) **Vrai**
D) **Vrai**
E) **Faux**

QCM 8 : Réponses BD

- A) **Faux** : elle a lieu au pôle apical
B) **Vrai**
C) **Faux** : il s'agit d'un antiport
D) **Vrai**
E) **Faux**

QCM 9 : Réponses ABCD

- A) **Vrai**
 B) **Vrai**
 C) **Vrai**
 D) **Vrai**
 E) **Faux** (en toute logique ^^)

QCM 10 : Réponse D

La pression osmotique est donnée par la loi de Van't Hoff : $\pi = C^{\circ} \cdot R \cdot T$

$C^{\circ} = 11 \text{ mosm.L}^{-1} = 11 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ (même valeur que la molarité puisque le glucose ne se dissocie pas) ; $R = 8,3 \text{ J.K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$; $T = 310 \text{ K}$ (valeur à connaître pour l'équivalent de la température corporelle 37°C)

$$\pi = C^{\circ} \cdot R \cdot T = 11 \cdot 10^{-3} \cdot 8,3 \cdot 310 = 11 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{1}{4} \cdot 10^4 = 27,5 \text{ Pa}$$

Astuce : reprenez que $8,3 \times 310 \approx 2500$ soit $\frac{1}{4} \times 10^4$

QCM 11 : Réponse A

L'osmolarité plasmatique est donnée par : $\text{Natrémie} \times 2 + \text{Glycémie} + \text{Urée}$

Calcul de la glycémie : $3,6/180 = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

Osmolarité plasmatique = $142 \cdot 10^{-3} \times 2 + 2 \cdot 10^{-2} + 5 \cdot 10^{-3} = (28,4 + 2 + 0,5) \cdot 10^{-2} = 30,9 \cdot 10^{-2} \text{ osm.L}^{-1} = \underline{\underline{309 \text{ mosm.L}^{-1}}}$

c'est donc hyper-osmolaire par rapport à 300 mosm.L^{-1}

il y a ici une hypertonicité plasmatique : l'eau se déplace du secteur intracellulaire (le plus concentré) vers le milieu extracellulaire (le moins concentré), entraînant une déshydratation cellulaire (situation de la décompensation diabétique par exemple)

QCM 12 : Réponse E

$$C^M = \frac{23,2}{2 \cdot 58} = \frac{4 \cdot 58 \cdot 10^{-1}}{2 \cdot 58} = 2 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$C^O = iC^M = (1 + 1(2 - 1)) \cdot 2 \cdot 10^{-1} = 4 \cdot 10^{-1} \text{ osmol.L}^{-1} = 400 \text{ mosmol.L}^{-1}$$

- A) **Faux** : L'osmolarité est de $400 \text{ mosmol.L}^{-1}$
 B) **Faux** : La molarité
 C) **Faux** : $400 \text{ mosmol.L}^{-1} > 0 \text{ mosmol.L}^{-1}$
 D) **Faux** : Trop hypertonique pour le plasma normal
 E) **Vrai**

QCM 13 : Réponse A

A) **Vrai** : L'eau se déplace de l'hypotonique vers l'hypertonique ; la solution hypertonique est dans le plasma et le plasma fait partie du volume extracellulaire

B) **Faux** : Cf. A

C) **Faux** : L'administration d'une solution isotonique ne fera pas baisser l'osmolalité efficace du corps et diffusera de façon homogène sans rétablir des volumes normaux

D) **Faux** : Une solution glucosée à 30% est hypertonique

E) **Faux**

QCM 14 : Réponses AD

En blanc, la situation initiale et en gris la situation déshydratée

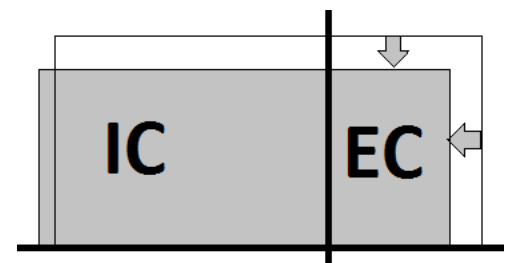
A) **Vrai** : Le déficit en sel est supérieur à celui en eau donc l'osmolarité plasmatique diminue donc l'eau fuit le compartiment EC vers le compartiment IC

B) **Faux** : cf A)

C) **Faux** : cf A)

D) **Vrai** : cf A)

E) **Faux**

**QCM 15 : Réponses BC**

A) **Faux** : cf. B)

B) **Vrai** : Osmolarité efficace = $\text{Natrémie} \times 2 + \text{Urée} + \text{glycémie}$

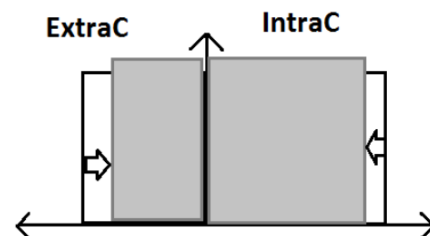
C) **Vrai** : L'osmolarité plasmatique est supérieure à la normale donc l'eau va passer du secteur intra à extracellulaire.

D) **Faux** : L'eau passe dans le sang ce qui augmente la volémie

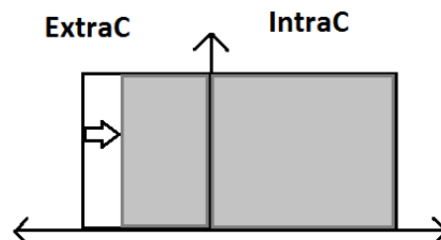
E) **Faux**

QCM 16 : Réponses ACD

- A) **Vrai** : on voit sur le diagramme une perte de volume cellulaire et plasmatique
 B) **Faux** : cf. A)
 C) **Vrai** : cf. A)
 D) **Vrai**
 E) **Faux**

**QCM 17 : Réponse E**

- A) **Faux** : Perte isotonique → perte de volume sans diminution d'osmolarité
 → pas de flux d'eau → Volume Intracellulaire inchangé
 B) **Faux** : cf. A)
 C) **Faux** : cf. A)
 D) **Faux** : cf. A)
 E) **Vrai** : cf. A)

**QCM 18 : Réponses ABD**

- A) **Vrai** : Plasmolyse
 B) **Vrai** : Turgescence et hémolyse
 C) **Faux** : c'est l'intérêt de connaître la tonicité d'une solution avant de l'injecter
 D) **Vrai** : un excès de sodium rendra le sang plus hypertonique.
 E) **Faux**

QCM 19 : Réponse D

- A) **Faux** : 30 g pour 100g d'eau → 30g pour 0,1L → 300 g/L on convertit en mol: $300/180=30/18=5/3=1+2/3=1,66$ mol/L. Le glucose ne se dissociant pas, son osmolarité est de 1660 mosmol/L.
 B) **Faux**
 C) **Faux**
 D) **Vrai** : osmolalité plasmatique = 300 mosmol/L
 E) **Faux**

QCM 20 : Réponse B

Vous voulez que le sérum soit isotonique au plasma donc son osmolarité doit être de 300mosmol/L.

Le glucose ne se dissout pas donc osmolarité=molarité, $C^M = 0,3 \text{ mol.L}^{-1}$

On cherche maintenant la concentration pondérale:

$$c^m = C^M * M = 0,3 * 180 = 3 * 18 = 30 + 24 = 54 \text{ g.L}^{-1} \text{ soit en titration:}$$

54 g pour 1L → 5,4 g pour 0,1L → 5,4 g pour 100 g → 5,4% ≈ 5% soit la réponse B

QCM 21 : Réponses AD

Concentration pondérale: 4,2 g pour 100 g d'eau → 4,2 g pour 0,1L → 42 g/L

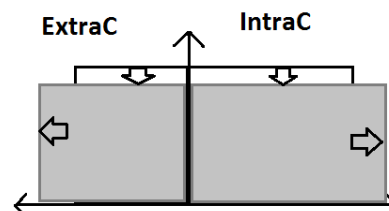
Concentration molaire: $CM = cm / M = 42/(61+23)=42/84 = 0,5 \text{ mol/L}$

Osmolarité: $CO = (1+\alpha(v-1))CM = (1+1(2-1)*0,5=2*0,5=1 \text{ osmol/L}=1000 \text{ mosmol/L}$

Tonicité au plasma ? $1000 > 300 \rightarrow$ solution hypertonique → déshydratation des GR.

QCM 22 : Réponses BC

- A) **Faux** : son osmolarité a baissé oui mais comme la cause de cette baisse est une forte augmentation du volume, le volume plasmatique sera plus important qu'au départ
 B) **Vrai** : Augmentation du volume EC → baisse osmolarité EC → flux vers IC pour égaliser les osmolarités
 C) **Vrai**
 D) **Faux** : cf. A)
 E) **Faux**

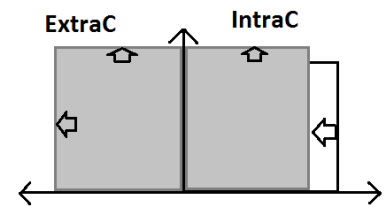


QCM 23 : Réponses AC

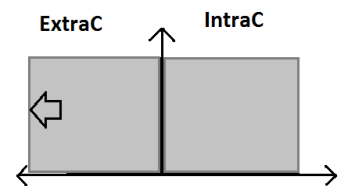
- A) Vrai
 B) Faux : l'osmolarité efficace est inchangée !
 C) Vrai
 D) Faux : il faut le réhydrater avec une solution isotonique, pour que le volume extracellulaire retrouve sa valeur initiale
 E) Faux

QCM 24 : Réponses BC

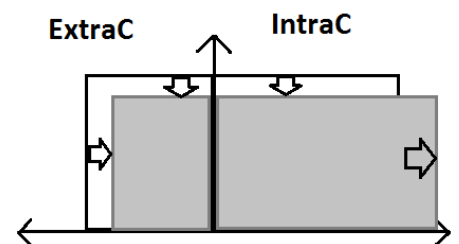
- A) Faux : Augmentation osmolarité EC → flux de IC vers EC → $VEC \uparrow$ et $VIC \downarrow$
 B) Vrai
 C) Vrai
 D) Faux : déshydratation cellulaire
 E) Faux

**QCM 25 : Réponse C**

- A) Faux : Augmentation du volume plasmatique sans changer l'osmolarité donc pas de flux net entre les compartiments
 B) Faux : On apporte proportionnellement autant d'osmole que d'eau pour ne pas que son osmolarité baisse
 C) Vrai
 D) Faux
 E) Faux

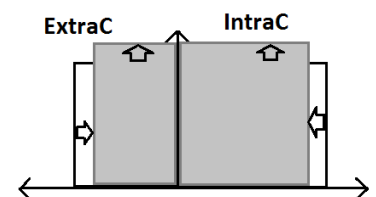
**QCM 26 : Réponse B**

- A) Faux : Osmolarité plasmatique efficace = $\text{Natrémie} \times 2 + \text{glycémie} + \text{urémie}$
 $= 200 + 7 + 7 = 214 \rightarrow$ hypotonique
 Donc flux de l'EC vers l'IC pour égaliser les osmolarités vers une osmolarité plus basse.
 B) Vrai
 C) Faux : son volume augmente mais l'osmolarité diminue
 D) Faux
 E) Faux

**QCM 27 : Réponses ABCD**

Perte d'eau hypotonique → augmentation osmolarité EC → flux IC vers EC jusqu'à égalisation de l'osmolarité

- A) Vrai
 B) Vrai
 C) Vrai
 D) Vrai
 E) Faux

**QCM 28 : Réponses BD**

- A) Faux : Osmolarité efficace = 332 mosmol/L → déshydratation intracellulaire
 B) Vrai : supérieure à 300 mosmol/L
 C) Faux
 D) Vrai : cf. A)
 E) Faux

QCM 29 : Réponse B

Osmolarité efficace = $\text{Natrémie} \times 2 + \text{Urémie} + \text{Glycémie} = 165 \times 2 + 8 + 5 = 343 \text{ mosmol/L}$

- A) Faux : son pH est normal ainsi que sa $p\text{CO}_2$ et ses bicarbonates
 B) Vrai : sa natrémie est haute et son osmolarité s'en trouve modifiée
 C) Faux : $343 >$ Osmolarité plasmatique normale (300) donc flux de l'intracellulaire vers l'extracellulaire
 D) Faux : Son osmolarité et son volume augmentent tous deux
 E) Faux

QCM 30 : Réponses BD

- A) **Faux** : cf. B)
B) **Vrai** : Il a une action hypertonique ce qui va augmenter l'osmolarité plasmatique efficace
C) **Faux** : cf. B)
D) **Vrai** : L'osmolarité plasmatique augmente donc flux de IC vers EC.

QCM 31 : Réponse A

- A) **Vrai** : en augmentant la pression hydrostatique, on diminue la réabsorption donc on augmente le flux sortant
B) **Faux** : cf. A
C) **Faux** : Elle peut causer des œdèmes et être provoquée par une thrombose veineuse profonde
D) **Faux** : cf. C

QCM 32 : Réponses ABCD**QCM 33 : Réponse E**

- A) **Faux** : mouvement de soluté
B) **Faux** : mouvement de solvant
C) **Faux** : La filtration/réabsorption sont des mouvements d'eau
D) **Faux** : cf D)
E) **Vrai**

QCM 34 : Réponses ACD

- A) **Vrai** : Insuffisance cardiaque droite, il y a stagnation du sang dans les veines donc plus de sang donc plus de pression dans les veines
B) **Faux** : Une thrombose peut localement causer un œdème mais une thrombose du bras ne créera pas un œdème du pied
C) **Vrai** : Cirrhose, dénutrition qui touche l'albuminémie
D) **Vrai** : La pression oncotique est normalement négligeable dans les tissus mais si elle augmente, elle va aspirer du liquide et créer des œdèmes (ex : les grands brûlés : passage des protéines dans le secteur interstitiel)

QCM 35 : Réponses ACD

- A) **Vrai** : Si il y a plus de sortie net, il y a risque de faire un œdème
B) **Faux** : si la pression hydrostatique baisse, il y a moins d'expulsion de molécule et donc moins de risque d'œdème
C) **Vrai** : Le gradient de pression oncotique est en faveur de l'aspiration vers le capillaire si il diminue, il y aura moins molécule réabsorbé
D) **Vrai** : une baisse de l'albuminémie entrainera une baisse du gradient de pression oncotique

QCM 36 : Réponses B

- A) **Faux** : la filtration diminue
B) **Vrai**
C) **Faux** : la réabsorption devient supérieure à la filtration
D) **Faux** : Le flux étant plutôt entrant il n'y aura pas de stockage dans les tissus
E) **Faux**

QCM 37 : Réponse C

- A) **Faux** : la pression oncotique du patient va baisser dans ce cas précis
B) **Faux** : la pression hydrostatique baisse, le risque d'œdème est diminué
C) **Vrai** : Moins de protéine sanguine (albumine) → moins de pression oncotique → moins d'aspiration des molécules vers le sang → œdème
D) **Faux** : l'albumine n'entre pas en jeu dans la pression hydrostatique

QCM 38 : Réponses AD

- A) **Vrai** : La pression efficace de filtration $P_{eff} = \Delta P - \Delta \pi$ va augmenter car ΔP augmente et la pression oncotique va demeurer inchangée
B) **Faux** : cf. A)
C) **Faux** : La pression oncotique est due aux protéines dans le sang hors on ne parle pas d'atteinte des protéines sanguines dans l'énoncé
D) **Vrai** : Le gradient de pression hydrostatique $\Delta P = P_{veine} - P_{interstitiel}$ va augmenter par augmentation de la pression veineuse