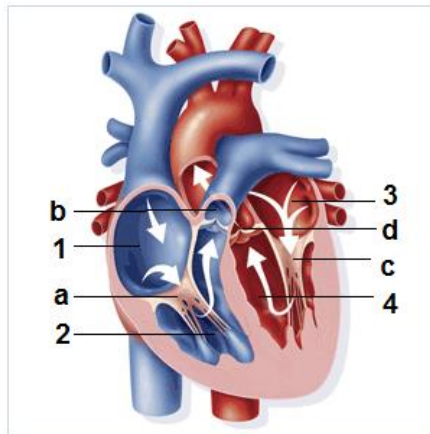


ANNATUT'

Biophysique

UE3b

[Année 2014-2015]



⇒ QCM issus des Tutorats, classés par chapitre

⇒ Correction détaillée

SOMMAIRE

I- BIOPHYSIQUE DE LA CIRCULATION

1. Physique et sang	3
Correction : Physique et sang	9
2. Anatomie et parois	12
Correction : Anatomie et parois	154
3. Applications.....	165
Correction : Applications.....	198

II- BIOPHYSIQUE CARDIAQUE

4. Biophysique cardiaque	20
Correction : Biophysique cardiaque.....	28

III- BIOPHYSIQUE DES SOLUTIONS

5. Eau et solutions	30
Correction : Eau et Solutions	34

1. Physique et sang

2013 – 2014 (Pr. Franken)

QCM 1 : Parmi les lois et les formules suivantes, laquelle représente la loi de Poiseuille :

- A) $\Delta P = Q \cdot R = Q \cdot \frac{8 \cdot \eta \cdot l}{\pi \cdot r^4}$
- B) $\Delta P = m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 + P \cdot V$
- C) $Q = S \cdot v$
- D) $R = \rho \cdot d \cdot v / \eta$
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 2 : On considère une artère de rayon 5mm, parcourue par du sang circulant à 10m.s⁻¹.

On donne : $\rho = 1000 \text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$; $\eta = 4 \cdot 10^{-3} \text{SI}$

- A) L'écoulement est turbulent
- B) L'écoulement est laminaire
- C) A l'auscultation, on entend un souffle en regard de l'artère
- D) A l'auscultation, on n'entend pas souffle en regard de l'artère
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 3 :

- A) La loi de Poiseuille ne s'applique que dans des conditions laminaires pour un fluide idéal
- B) Le plasma est un fluide newtonien contrairement au sang qui est non-newtonien
- C) La notion de viscosité s'applique aux fluides réels
- D) La Loi de Bernoulli s'applique pour un fluide réel en écoulement laminaire
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 4 : Concernant les bases physique, donnez les vrais :

- A) Le débit est égale au produit du volume par la section
- B) Le principe de continuité du débit s'applique pour un fluide compressible en écoulement stationnaire
- C) Les lois de Pascal s'appliquent pour un liquide en conditions statiques
- D) La pression d'aval est égale à : $P - \frac{1}{2} \rho v^2$ avec P étant la pression statique, ρ la masse volumique du liquide, et v sa vitesse.
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 5 : Concernant les bases physiques, donnez les vrais :

- A) Selon l'effet venturi si la section \searrow alors la pression au niveau du rétrécissement va \nearrow
- B) Il existe deux types de liquide idéaux les liquides non newtoniens et les liquides newtoniens
- C) L'écoulement laminaire est caractérisé par une faible vitesse d'écoulement et des lignes de courants parallèles, à l'inverse l'écoulement turbulent est caractérisé par une vitesse d'écoulement rapide et des lignes de courants qui se croisent.
- D) Le nombre de Reynolds permet toujours de déterminer la nature de l'écoulement (laminaire ou turbulent)
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 6 : Donnez les propositions vraies :

- A) Le sang est un fluide non newtonien et le plasma, un des composant du sang, est un fluide newtonien
- B) Dans les gros vaisseaux, à débit élevé la circulation est axiale avec phénomène d'écroulement
- C) La résistance totale du réseau de capillaire est égal à la résistance de l'artériole afférente divisé par le nombre de capillaires
- D) Les caractéristiques du réseau capillaire (comparé aux artères) sont : une faible vitesse d'écoulement, une faible résistance et une section globale élevée. Tous ces éléments favorisent des échanges importants
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 7 : On considère des hématies circulant dans un vaisseau sanguin qui présente une portion rétrécie. Par échographie doppler on constate que les hématies circulent à 0,2m.s⁻¹ en amont de la sténose et à 0,45m.s⁻¹ au niveau de la sténose. Le diamètre non rétréci est de 3cm.

Quel est le diamètre au niveau du rétrécissement ?

- A) 4 cm
- B) 2 cm
- C) 1,33 cm
- D) 0,75 cm
- E) 0,27 cm

QCM 8 : donnez les vrais :

- A) La pression relative correspond au poids de la colonne de liquide s'exerçant sur le point considéré.
- B) La pression correspond à une énergie sur une surface et à une force sur un volume.
- C) La pression relative est égal à $\rho g h$ avec ρ la masse volumique, g l'accélération de pesanteur, et h l'altitude du point considéré (c'est-à-dire sa distance avec le sol).
- D) Un liquide idéal ou parfait est un liquide s'écoulant sans frottements, c'est-à-dire sans perte d'énergie.
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 9 : Dans un capillaire sanguin de rayon $r=2\text{mm}$, le sang parcourt 2cm en 2secondes ; calculez le débit (arrondir π à 3) :

- A) $12 \cdot 10^{-8} \text{m}^3/\text{s}$ B) $8 \text{mm}^3/\text{s}$ C) $12 \cdot 10^{-4} \text{L/s}$ D) $8 \cdot 10^{-5} \text{L/s}$ E) $15 \text{mm}^3/\text{s}$

QCM 10 : Donnez les vrais :

- A) Le principe de continuité du débit ne s'applique qu'aux liquides idéaux
 B) Ce principe stipule que si on prend un conduit dont la section \searrow , alors la vitesse d'écoulement du fluide à l'extrémité distale du conduit \nearrow pour maintenir un débit constant par rapport à l'extrémité proximale.
 C) En condition d'écoulement horizontal on peut appliquer les trois lois de Pascals qui sont : La pression en un point est indépendante de l'orientation du capteur et s'exerce \perp aux parois, la pression est la même en tous les points situés au même niveau, et La pression \nearrow avec la profondeur.
 D) Selon l'effet Venturi lors d'un écoulement horizontal si $S \searrow$ alors la pression (P) \searrow
 E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 11 : Donnez les vraies :

- A) Un liquide non newtonien (dont la viscosité dépend également du taux de cisaillement) est forcément en écoulement turbulent
 B) La loi de Laplace permet de calculer la variation de pression entre 2 points d'un conduit horizontal pour un fluide en écoulement laminaire.
 C) Un liquide est en écoulement laminaire lorsque la vitesse d'écoulement est élevée, les molécules tourbillonnent à des vitesses différentes et sans direction précise.
 D) Dans les gros vaisseaux en cas de débit faible on a formation de rouleaux, le taux de cisaillement \searrow , ce qui entraîne une agrégation des GR et une \nearrow de la viscosité.
 E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 12 : A propos de la pression : une pression est...

- A) une force exercée par unité de surface
 B) une énergie exercée par unité de surface
 C) une force exercée par unité de volume
 D) une énergie exercée par unité de volume
 E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 13 : A propos des fluides et du sang :

- A) Un fluide non-newtonien est un fluide idéal
 B) Le sang est un fluide idéal
 C) Le sang est un fluide non-newtonien
 D) Les fluides non-newtoniens ont une viscosité qui dépend de la température uniquement
 E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 14 : Soit un vaisseau de section circulaire dans lequel les conditions d'écoulement aboutissent à un nombre de Reynolds de 1600. 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 4
 B) Une diminution de la vitesse d'un facteur 16
 C) Les conditions d'écoulement restent strictement laminaires
 D) Un souffle peut apparaître
 E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 15 : Entre l'entrée et la sortie du système capillaire tubulaire d'un rein, on mesure une chute de 1330 Pa . Sachant que les dimensions moyennes des vaisseaux de ce réseau capillaire sont : rayon = $4 \mu\text{m}$, longueur = 1 mm et que le débit est de $1,2 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$ et $\eta = 4 \cdot 10^{-3}$. Calculer le nombre de capillaires présents.

Aide : $1/(1,33 \times 4 \times \pi) \sim 1/16 \sim 0,06$

- A) $6 \cdot 10^{10}$ B) $6 \cdot 10^8$ C) $6 \cdot 10^6$ D) $6 \cdot 10^4$ E) $6 \cdot 10^2$

QCM 16 : Soit l'artère humérale dans laquelle le sang circule à une vitesse de 80 cm/s et de rayon 6 mm , sachant que la viscosité apparente du sang est de $4 \cdot 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$ et que la masse volumique du sang est de 10^3 kg/m^3 on peut dire :

- A) Le sang est toujours en écoulement laminaire
 B) Le sang peut être en écoulement laminaire
 C) Le sang peut être en écoulement turbulent
 D) Le sang est toujours en écoulement turbulent
 E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 17 : On considère une artériole avec un débit de $6 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$. Elle se divise en 1000 capillaires de 1 mm de rayon et de 1 cm de longueur. Quelle est la chute de pression entre l'entrée et la sortie de ce réseau capillaire ? *Donnée :* $\eta = 3,14 \cdot 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$

- A) $8 \cdot 10^{-3} \text{ Pa}$ B) 8 Pa C) 29 Pa D) 48 Pa E) 77 Pa

QCM 18 : On considère un réseau de 800.000 artérioles. La perte de pression (ΔP) dans les artérioles est de 1kPa, le débit est de $256 \cdot 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s}$, et elles mesurent 1cm de long. Quel est le diamètre des artérioles ?
Données : $\eta = 3,14 \cdot 10^{-3} \text{ SI}$

- A) $5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ B) $3 \cdot 10^{-4} \text{ m}$ C) $2 \cdot 10^{-5} \text{ m}$ D) $4 \cdot 10^{-6} \text{ m}$ E) $8 \cdot 10^{-5} \text{ m}$

QCM 19 : Dans des conditions d'écoulement horizontal d'un liquide idéal. Soit un vaisseau de rayon 3mm en avant du rétrécissement, et de rayon 1mm au niveau du rétrécissement. La vitesse en avant de la sténose étant de 40cm/s, donnez les réponses exactes :

- A) La pression au niveau du rétrécissement va augmenter suite à la diminution du diamètre
B) L'énergie cinétique au niveau du rétrécissement va augmenter
C) L'énergie de pesanteur va diminuer suite à l'augmentation de l'énergie cinétique
D) La vitesse au niveau du rétrécissement va augmenter et est de $1,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 20 : Soit un vaisseau de rayon 6mm, dans lequel s'écoule 3 cm^3 de sang en une minute. Calculez le débit du sang de ce vaisseau :

- A) $57 \cdot 10^{-9} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ B) $3 \text{ dm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ C) $5 \cdot 10^{-8} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ D) $3 \text{ cm}^3 \cdot \text{min}^{-1}$ E) $17 \text{ cm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

QCM 21 : Soit un écoulement horizontal d'un liquide réel :

- A) Pour ce type d'écoulement, le théorème de Bernoulli est vérifié, contrairement au cas de l'écoulement d'un fluide visqueux, où ce théorème n'est plus vérifié à cause de la force de frottement
B) A vitesse élevée, l'écoulement devient laminaire, la vitesse a permis au liquide d'avoir un écoulement optimal, les lignes de courants ne se croisent pas
C) La vitesse critique est la vitesse à partir de laquelle l'écoulement turbulent est susceptible de devenir laminaire
D) La caractéristique d'un liquide newtonien est qu'il s'écoule principalement en écoulement laminaire
E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 22 : A propos des fluides idéaux :

- A) Toutes les molécules se déplacent à la même vitesse
B) Ils vérifient la loi de Bernoulli
C) Ils ont toujours un écoulement laminaire
D) Ils ont toujours un écoulement turbulent
E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 23 : Soit une artériole avec un débit de $1 \cdot 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s}$. Elle se divise en capillaires de rayon $r=0,2 \text{ mm}$ et de longueur $l=3 \text{ cm}$. Sachant que la chute de pression entre l'entrée et la sortie de ce réseau capillaire est de 200Pa quel est le nombre de capillaire de ce réseau ? ($\eta=4 \cdot 10^{-3}$)

- A) 50 B) 20 C) 200 D) 100 E) 10

QCM 24 : On considère une artériole avec un débit de $18 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$. La variation de pression (ΔP) est de 3Pa. Quelle est la résistance (en SI) du système ? *Donnée :* $\eta = 3,14 \cdot 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$

- A) 10^{-3} B) $5 \cdot 10^4$ C) 10^{-8} D) 10^7 E) 6

QCM 25 : Soit la situation 1 dans laquelle un vaisseau de section circulaire entraîne des conditions d'écoulement telles que le nombre de Reynolds soit égal à 2700.

Soit la situation 2 dans laquelle, toutes choses étant égales par ailleurs, une perte en collagène entraîne une distension de l'artère augmentant le diamètre du vaisseau d'un facteur 4.

- A) En situation 1, le régime d'écoulement ne peut pas être défini
B) En situation 2, la vitesse de circulation est divisée par 2
C) En situation 2, la vitesse de circulation est divisée par 16
D) En situation 2, l'écoulement est laminaire
E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 26 : Soit un rétrécissement de la valve aortique, l'écho doppler nous dit que la vitesse en amont du rétrécissement est de 1mm/s et que la vitesse au niveau du rétrécissement est de 4mm/s. Sachant que le diamètre en amont est de 10mm quel est le diamètre au niveau du rétrécissement ?

- A) 25mm B) 2,5mm C) 4mm D) 5mm E) 4cm

QCM 27 : On mesure la vitesse d'écoulement (considérée comme la vitesse moyenne ' v_m ') des globules rouges dans l'artère fémorale ; on trouve 2 m.s^{-1} .

On a également : $d = 1 \text{ cm}$; $\eta = 4.10^{-3} \text{ kg.m}^{-1}.\text{s}^{-1}$; $\rho = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$

On peut dire que, d'après le nombre de Reynolds :

- A) L'écoulement est laminaire
B) L'écoulement est turbulent
C) On ne peut pas connaître la nature de l'écoulement
D) Le taux de cisaillement est nul
E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 28 : Soit un écoulement horizontal d'un liquide idéal. On mesure avec un capteur la pression d'aval qui est de 1550 Pa. Sachant que le sang s'écoule à une vitesse de 30cm/s, et que la masse volumique du sang est de 10^3 kg.m^{-3} , calculez la pression latérale qui s'exerce dans le vaisseau.

- A) 1605Pa B) 1595Pa C) 1505Pa D) 1640Pa E) 1480Pa

QCM 29 : Du sang (considéré comme un fluide idéal) s'écoule dans l'artériole d'un patient. On mesure un débit de $1,3 \text{ cm}^3/\text{s}$ et un diamètre de 0,4 cm. A quelle vitesse circule le sang ?

- A) $0,8 \text{ cm.s}^{-1}$ B) $0,13 \text{ cm.s}^{-1}$ C) $1,5 \text{ cm.s}^{-1}$ D) 10 cm.s^{-1} E) 14 cm.s^{-1}

QCM 30 : Soit une artériole avec un débit de 12 mL.min^{-1} . Elle se divise en 500 capillaires de rayon $r = 0,4 \text{ mm}$ et de longueur $L = 2,56 \text{ cm}$. Quelle est la chute de pression entre l'entrée et la sortie de ce réseau capillaire ?
Donnée : $\eta = 4.10^{-3} \text{ Pa.s}$

Aides au calcul : $4^2 = 16$; $4^4 = 256$; $2,56/0,4 = 6,4$

- A) 2.10^{-4} Pa B) 4 Pa C) 6 Pa D) 2.10^6 Pa E) 0,4 Pa

QCM 31 : Soit un vaisseau de rayon 5mm, sachant que le sang circule à 80cm/s, donnez les propositions vraies : *Données : masse volumique du sang : 10^3 et viscosité = 4.10^{-3} poiseuille*

- A) Le sang est en écoulement laminaire
B) Le sang est en écoulement turbulent
C) On ne peut pas savoir s'il est en écoulement laminaire ou turbulent
D) L'écoulement peut devenir turbulent si on a une vasodilatation
E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 32 : On considère une artériole où le sang circule à 1 m/s. Quelle est la pression terminale sachant que la pression latérale est de 1,5 kPa ?

Donnée : $\rho = 10^3 \text{ SI}$

- A) 15mmHg B) 1,5cmHg C) 1000 Pa D) 200 Pa E) 2.10^3 Pa

QCM 33 : A propos des fluides et du sang :

- A) Un fluide newtonien est un fluide idéal
B) À faible vitesse, l'écoulement des globules rouges est laminaire
C) Lors de l'écoulement laminaire des globules rouges, il y a une relation linéaire entre la pression (ΔP) et le débit (Q)
D) Lors de l'écoulement d'un fluide réel, la vitesse est plus élevée à distance des parois
E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 34 : A propos de la viscosité en général :

- A) La viscosité varie en fonction de la température
B) La viscosité varie en fonction de l'hématocrite
C) La viscosité peut varier en fonction du taux de cisaillement
D) La viscosité est constante à une température donnée pour les liquides non-newtoniens
E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 35 : Concernant les propriétés rhéologiques du sang, donnez les vraies :

- A) La viscosité du sang, liquide newtonien, varie en fonction de la température, du taux de cisaillement, et de l'hématocrite
- B) Plus la température augmente plus le sang devient visqueux
- C) Lorsque le taux de cisaillement dv/dx diminue la viscosité augmente
- D) Il existe une maladie, la maladie de Vaquez, où le faible nombre de globule rouge fait baisser l'hématocrite, ce qui favorise le risque de thrombose par hyperviscosité
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 36 : Concernant l'écoulement du sang, donnez les vrais :

- A) Dans les grands vaisseaux, lorsque le débit élevé, les globules rouges vont avoir tendance à former des rouleaux
- B) Dans les grands vaisseaux, au niveau des embranchements des artérioles on va observer le phénomène d'écroulement, cela se traduisant par une diminution locale de l'hématocrite
- C) Au niveau des capillaires $< 8\mu m$, on va observer une déformation des globules rouges, ce qui va mettre en jeu la viscosité intercellulaire
- D) La drépanocytose est une maladie génétique qui donne aux globules rouges un aspect falciforme, diminuant ainsi leur déformabilité. Cette maladie augmente le risque de thrombose capillaire
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 37 : Le théorème de Bernoulli stipule que :

- A) La viscosité est une caractéristique des fluides réels
- B) L'énergie mécanique totale par unité de volume d'un fluide réel (circulant à débit constant) est constante
- C) Une sténose artérielle est associée à une augmentation de la vitesse d'écoulement et à une **augmentation** de la pression
- D) Une sténose artérielle est associée à une diminution de la vitesse d'écoulement et à une augmentation de la pression
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 38 : On considère une situation 1 dans laquelle un vaisseau de section circulaire entraîne des conditions d'écoulement telles que le nombre de Reynolds est égal à 1200.

On considère ensuite une situation 2 dans laquelle, toutes choses étant égales par ailleurs, une sténose réduit le diamètre du vaisseau d'un facteur 3.

- A) En situation 1, le régime d'écoulement est turbulent.
- B) En situation 2, la vitesse de circulation augmente d'un facteur 9
- C) En situation 2, la vitesse de circulation augmente d'un facteur 3
- D) En situation 2, on entend un souffle continu et non perturbé
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 39 : Parmi les items suivants, lequel correspond à l'application de l'effet Venturi :

- A) La pression est la même au niveau de tous les points situés au même niveau
- B) Une diminution de section est associée à une augmentation de vitesse et une baisse de pression
- C) La pression en un point ne dépend pas de l'orientation du capteur et s'exerce perpendiculairement aux parois
- D) La perte de charge d'un fluide réel est due à la dissipation d'énergie
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 40 : Un fluide idéal est en écoulement horizontal continu dans une conduite cylindrique.

- A) L'équation de Bernoulli se réduit à : $E = P + 0,5 \cdot \rho \cdot v^2 = \text{constante}$
- B) Le théorème de Bernoulli est toujours vérifié pour l'écoulement des fluides réels
- C) La pression mesurée par un capteur dépend de l'orientation de ce capteur
- D) Lorsque la section diminue, la pression latérale diminue
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 41 : A propos du sang et de ses composants :

- A) Le plasma est un fluide newtonien
- B) Le phénomène d'écroulement entraîne une baisse généralisée de l'hématocrite
- C) La viscosité du sang est liée aux interactions inter-cellulaires
- D) A vitesse élevée, les globules rouges circulent en rouleaux
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 42 : A propos de la viscosité :

- A) Si la température augmente, la viscosité augmente
- B) La température et la viscosité sont inversement proportionnelles
- C) Si le taux de cisaillement augmente, la viscosité diminue
- D) La viscosité est indépendante de l'hématocrite
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

Correction : Physique et sang**2013 – 2014 (Pr. Franken)****QCM 1 : A****QCM 2 : AC**

$R = \rho \cdot d \cdot v / \eta \rightarrow$ ne pas oublier de convertir le rayon en diamètre, avec la bonne unité SI !!

$$R = 1000 \cdot 10^{-2} \cdot 10 / 4 \cdot 10^{-3}$$

$R = 25000 \gg 10000 \rightarrow$ on a donc un écoulement turbulent avec un souffle à l'auscultation

QCM 3 : BC

A) Faux : pour un fluide réel !

D) Faux : pour un fluide idéal !

QCM 4 : CD

A) Faux : Le débit est égal au produit du volume de la vitesse par la section

B) Faux : Le principe de continuité du débit s'applique pour un fluide ~~compressible~~ incompressible en écoulement stationnaire

QCM 5 : C

A) Faux : Selon l'effet venturi si la section \searrow alors la pression au niveau du rétrécissement va \searrow . Si la section \searrow , la vitesse \nearrow et $\frac{1}{2} \rho v^2 + P = \text{cste} \Rightarrow P = \text{cste} - \frac{1}{2} \rho v^2 \rightarrow$ puisque $v \nearrow$ alors $P \searrow$

B) Faux : Il existe deux types de liquides idéaux-visqueux/réels les liquides non newtoniens et les liquides newtoniens

C) Vrai

D) Faux : Le nombre de Reynolds permet ~~toujours~~ de déterminer la nature de l'écoulement (laminaire ou turbulent). Pas toujours car si $2000 < R < 10000$ l'écoulement est instable on ne peut pas savoir si il est laminaire ou turbulent

QCM 6 : AD

B) Faux : Dans les gros vaisseaux, à débit élevé la circulation est axiale ~~avec phénomène d'écroulement~~ Ce phénomène d'écroulement a lieu seulement pour les petits vaisseaux

C) Faux : La résistance totale du réseau de capillaire est égal à la résistance ~~de l'artériole afférente d'un capillaire~~ divisé par le nombre de capillaires

QCM 7 : B

$$d_1^2 \cdot v_1 = d_2^2 \cdot v_2 \rightarrow \text{on cherche } d_2$$

$$d_2 = d_1 \cdot \sqrt{v_1/v_2} = 3 \cdot \sqrt{0,2/0,45} = 3 \cdot \sqrt{4/9} = 3 \cdot 2/3 = 2 \text{ cm}$$

QCM 8 : AD

B) Faux : La pression correspond à une énergie sur un volume et à une force sur une surface.

C) Faux : La pression relative est égal à pgh avec p la masse volumique, g l'accélération de pesanteur, et h ~~l'altitude du point considéré~~ la hauteur du liquide.

QCM 9 : A

$$Q = S \cdot v \text{ ici}$$

$$S = \pi r^2 = 3 \times (2 \cdot 10^{-3})^2 = 3 \times 4 \cdot 10^{-6} = 12 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \text{ et}$$

$$v = d/t = 2 \cdot 10^{-2} / 2 = 1 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}$$

$$\rightarrow Q = 12 \cdot 10^{-6} \times 1 \cdot 10^{-2} = 12 \cdot 10^{-8} \text{ m}^3/\text{s} = 12 \cdot 10^{-5} \text{ dm}^3/\text{s} = 12 \cdot 10^{-5} \text{ L/s}$$

QCM 10 : BD

A) Faux : « Principe de continuité du débit : pour un fluide incompressible (= dont le ρ est constant) qui circule en régime stationnaire (= à vitesse constante en un point donné), le débit sera constant sur toute la longueur du conduit. » Cela ne s'applique pas seulement aux liquides idéaux, la preuve : on applique cette formule pour les capillaires or le sang n'est pas un liquide idéal.

B) Vrai

C) Faux : ~~En condition d'écoulement horizontal en condition statique~~ on peut appliquer les trois lois de Pascals qui sont : La pression en un point est indépendant de l'orientation du capteur et s'exerce \perp aux parois, La pression est la même en tous les points situés au même niveau, et La pression \nearrow avec la profondeur

D) Vrai

QCM 11 : D

A) Faux : Liquide non newtonien ne signifie pas forcément écoulement turbulent ! Ce sont des notions distinctes !!! Le sang est un liquide non newtonien et peut être en écoulement laminaire (physiologiquement) ou en écoulement turbulent (si vous mettez un garot autour de votre bras par exemple ou qu'un caillot bouche l'artère).

B) Faux : La loi de ~~Laplace~~ Poiseuille permet de calculer la variation de pression entre 2 points d'un conduit horizontal pour un fluide en écoulement laminaire

C) Faux : Un liquide est en écoulement turbulent lorsque la vitesse d'écoulement est élevée, les molécules tourbillonnent à des vitesses différentes et sans direction précise.

QCM 12 : AD

QCM 13 : C

- A) Faux : un fluide non-newtonien est un fluide réel
 B) Faux : le sang est un fluide réel
 C) Vrai
 D) Faux : les fluides non-newtoniens ont une viscosité qui dépend de la **température** et du **taux de cisaillement**

QCM 14 : D

- A) Faux : selon le principe de continuité du débit $S_1.v_1=S_2.v_2$, d'où $r_1^2.v_1=r_2^2.v_2$
 $v_2=(r_1/r_2)^2.v_1=(r_1/(r_1/4))^2.v_1=16.v_1$, la vitesse augmente d'un facteur 16
 B) Faux
 C) Faux : $R_2=(\rho d_1 v_1 x 16)/4=R_1 x 4=1600 x 4=6400$, $2000 < R_2 < 10000$, l'écoulement est instable, il n'est pas strictement laminaire il peut devenir turbulent
 D) Vrai : $2000 < R < 10000$, l'écoulement peut donc devenir turbulent, et un souffle peut apparaître mais ce n'est pas obligé

QCM 15 : B (Tiré des annales)

$$n = Q.R/P$$

$$\rightarrow Q = 1,2 \text{ L.min}^{-1} = (1,2/60 \times 1000) \text{ m}^3/\text{s} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\rightarrow R/P = 8\eta l / \pi P r^4$$

$$= (8 \times 4 \cdot 10^{-3} \times 10^{-3}) / (\pi (4 \times 10^{-6})^4 \times 1330)$$

$$= (2 \times 4 \times 4 \times 10^{-6}) / (\pi \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 1,33 \times 10^{-21})$$

$$= (10^{-6}) / (\pi \times 2 \times 4 \times 1,33 \times 10^{-21}) = 1 / (1,33 \times 2 \times 4 \times \pi) 10^{15}$$

$$\rightarrow n = 2 \cdot 10^{-5} \times 1 / (1,33 \times 2 \times 4 \times \pi) 10^{15} = 1 / (1,33 \times 4 \times \pi) \times 10^{10} \sim 1/16 \times 10^{10} = 0,06 \cdot 10^{10} = \mathbf{6 \cdot 10^8}$$

QCM 16 : BC

Il faut calculer le nombre de Reynolds : $R = \rho d v / \eta$ et il faut faire attention à l'énoncé : on donne le rayon et dans la formule c'est le diamètre qui intervient, donc ici $d=12\text{mm}$

$$R = (10^3 \cdot 12 \cdot 10^{-3} \cdot 80 \cdot 10^{-2}) / 4 \cdot 10^{-3}$$

$$= (12 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 10^{-1}) / 4 \cdot 10^{-3}$$

$$= 12 \cdot 2 \cdot 10^2 = 24 \times 100 = 2400$$

QCM 17 : A

$$R_i = 8 \cdot \eta \cdot l / (\pi r^4) = 8 \times 3,14 \cdot 10^{-3} \times 0,01 / (3,14 \times 10^{-12}) = 8 \cdot 10^{-5} / 10^{-12} = 8 \cdot 10^7 \text{ kg.m}^{-4}.\text{s}^{-1}$$

$$R = R_i / n = 8 \cdot 10^7 / 1000 = 8 \cdot 10^4$$

$$Q = 6 \cdot 10^{-3} / 60 = 10^{-4} \text{ L} = 10^{-7} \text{ m}^3$$

$$\Delta P = Q \cdot R = 10^{-7} \times 8 \cdot 10^4 = \mathbf{8 \cdot 10^{-3} \text{ Pa}}$$

QCM 18 : E

$$P = Q \cdot R = Q \cdot 8 \cdot \eta \cdot l / \pi \cdot n \cdot r^4 \text{ et } r = d/2$$

$$d^4 = Q \cdot 8 \cdot \eta \cdot l / \pi \cdot n \cdot (1/2)^4 = Q \cdot 8 \cdot \eta \cdot l \cdot 16 / \pi \cdot n \cdot P$$

$$= 256 \cdot 10^{-7} \cdot 8 \cdot 3,14 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-2} \cdot 16 / \pi \cdot 8 \cdot 10^5 \cdot 10^3$$

$$= 256 \times 16 \times 10^{-12} / 10^5 \cdot 10^3$$

$$= 256 \times 16 \times 10^{-20}$$

$$d^4 = 16 \times 16 \times 4 \times 4 \times 10^{-10 \times 2}$$

$$d^2 = 16 \times 4 \times 10^{-10}$$

$$d = 4 \times 2 \times 10^{-5} = \mathbf{8 \cdot 10^{-5} \text{ m}}$$

\rightarrow On note de $16^2 = 256$; il faut à tout prix connaître les carrés parfaits !

QCM 19 : B

A) Faux : c'est très important c'est l'effet Venturi, quand la $S \searrow$ et $v \nearrow$ et $P \searrow$. Quand la section baisse, la vitesse augmente pour que le débit soit constant ($Q=S.v$) .

B) Vrai : si la vitesse augmente alors l'énergie cinétique augmente ($E_c=1/2mv^2$)

C) Faux : $E_m = E_{\text{cinétique}} + E_{\text{pesanteur}} + P_{\text{pression}} = \text{cst}$, donc $E_c \nearrow$ et $P \searrow$ mais $E_{\text{pesanteur}} = \text{cst}$ car l'écoulement est horizontal

D) Faux : $S_1.v_1 = S_2.v_2$ (principe de continuité du débit) donc par simplification $r_1^2.v_1 = r_2^2.v_2$ (attention de ne pas oublier les carrés ! Vous pouvez apprendre cette formule qui vous évitera de refaire la simplification à chaque fois)
 $v_2 = (r_1/r_2)^2.v_1 = (3/1)^2 \cdot 40 \cdot 10^{-2} = 360 \cdot 10^{-2} = 3,6 \text{ m/s}$

QCM 20 : CD

Les formules du débit sont $Q = V/dt$ et $Q = S.v$ (attention de ne pas confondre V le volume et v la vitesse !)

Ici on utilise $Q = V/dt$, donc réponse D : il suffit de bien lire l'énoncé, et après il faut convertir en m^3/s :

$$3.10^{-6}/60 =$$

$$(3/6).10^{-7} =$$

$$0,5.10^{-7} =$$

$$5.10^{-8} m^3/s$$

QCM 21 : E

A) Faux : liquide réel=liquide visqueux, et pour ces liquides le théorème de Bernoulli n'est pas vérifié à cause de la perte d'énergie due aux frottements. C'est pour les liquides idéaux que l'équation est vérifiée.

B) Faux : à vitesse élevée l'écoulement devient turbulent, les molécules tourbillonnent, les lignes de courant se croisent.

C) Faux : la vitesse critique est la vitesse à partir de laquelle la cohérence de l'écoulement laminaire est détruite. A partir de cette vitesse, l'écoulement peut devenir turbulent.

D) Faux : liquide newtonien/ non newtonien et écoulement turbulent laminaire non rien à voir ! Attention ! La caractéristique d'un liquide newtonien est que sa viscosité est constante à une température donnée.

QCM 22 : AB

C) Faux : laminaire ou turbulent sont des caractéristiques des fluides REELS

D) Faux : cf. C)

QCM 23 : D

$\Delta P = (R.Q)/n = 8\eta LQ/(\pi r^4 n)$ avec n le nombre de capillaires, d'où $n = 8\eta LQ/\pi r^4 \Delta P$

Ici $n = (8.4.10^{-3}.3.10^{-2}.10^{-7})/(3.(0,4.10^{-3})^4.200) = (8.4.3.10^{-12})/(3.2.2.2.2.10^{-14}) = 100$ capillaires

QCM 24 : D

$$P = Q.R \leftrightarrow R = P/Q$$

$$Q = 18.10^{-6}/60 = 3.10^{-7}$$

$$R = P/Q = 3/3.10^{-7} = 10^7$$

/!\eta ne sert à rien...

QCM 25 : ACD

A) Vrai : R est compris entre 2000 et 10000

B) Faux

$$R = \rho.d_1.v_1/\eta ; d_1 = d_2.(v_2/v_1)^{1/2} \leftrightarrow d_2/4 = d_2.(v_2/v_1)^{1/2} \leftrightarrow 1/4 = (v_2/v_1)^{1/2} \leftrightarrow (1/4)^2 = v_2/v_1 \leftrightarrow v_1/16 = v_2$$

→ la vitesse v_1 a été divisée par 16

C) Vrai : cf. B

$$D) \text{ Vrai : } R' = \rho.d_2.v_2/\eta = \rho.(4.d_1).(v_1/16)/\eta = \rho.d.v/4\eta = R/4 = 2700/4 = 675.$$

QCM 26 : D

$S_1.v_1 = S_2.v_2$, donc $d_1^2.v_1 = d_2^2.v_2$ (simplification qui marche, à connaître)

$d_2^2 = (10^2.1)/4$ vous pouvez laisser en mm vu qu'on veut le résultat en mm

$$d_2^2 = 100/4 = 25$$

$$d_2 = 5 \text{ mm}$$

QCM 27 : C

$$R = \rho.d.v/\eta = (1000 \times 0,01 \times 2)/4.10^{-3} = 20/4.10^{-3} = 5.10^3 = 5000 \rightarrow \text{on ne peut donc rien déduire}$$

QCM 28 : B

$$P_{\text{aval}} = P - 1/2\rho v^2 \text{ et } P_{\text{latéral}} = P$$

$$\text{Donc : } P_{\text{latéral}} = P_{\text{aval}} + 1/2\rho v^2$$

$$= 1550 + \frac{1}{2}.10^3.(30.10^{-2})^2$$

$$= 1550 + \frac{1}{2}.10^3.9.10^{-2}$$

$$= 1550 + 45 = 1595 \text{ Pa}$$

QCM 29 : D

On utilise $Q = S.v \leftrightarrow v = Q/s$

$$s = \pi.r^2 = \pi.(0,4/2)^2 = \pi.(0,2)^2 = \pi.0,04 \sim 0,13$$

$$v = 1,3/0,13 = 10 \text{ cm.s}^{-1}$$

QCM 30 : B

$$R_i = 8.\eta.l/(\pi r^4) = 8 \times 4.10^{-3} \times 2,56.10^{-2}/(\pi \times 2,56.10^{-14}) = 32.10^{-5}/\pi.10^{-14} \sim 10^{10} \text{ kg.m}^{-4}.\text{s}^{-1}$$

$$R = R_i/n = 10^{10}/500 = 2.10^7$$

$$Q = 12.10^{-3}/60 = 2.10^{-4} \text{ L} = 2.10^{-7} \text{ m}^3$$

$$\Delta P = Q.R = 2.10^{-7} \times 2.10^7 = 4 \text{ Pa}$$

QCM 31 : A

B,C) Faux : pour trouver le nombre de Reynolds il faut le diamètre $d = 2r = 10\text{mm}$

$$R = \rho d v / \eta = (10^3 \times 10 \cdot 10^{-3} \times 80 \cdot 10^{-2}) / 4 \cdot 10^{-3}$$

$$= 10^3 \times 10^{-2} \times 8 \cdot 10^{-1} / 4 \cdot 10^{-3}$$

$$= 8 / 4 \cdot 10^{-3}$$

$$= 2000$$

Or si $R < \text{ou} = \text{à } 2000$ on sait que l'écoulement est laminaire

D) Faux : Si on a une vasodilatation $d \nearrow$ or pour savoir l'effet de d sur R il ne faut pas utiliser la formule précédente mais celle-ci : $R = 4pQ/\pi d \eta$ et on voit bien que si $d \nearrow$ alors $R \searrow$ l'écoulement ne risque pas de devenir turbulent.

QCM 32 : ABE

$$P_{\text{aval}} = P + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v^2 = P + \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot (1)^2 = 1500 + 500 = \mathbf{2000 \text{ Pa} \sim 15\text{mmHg}}$$

QCM 33 : BCD

A) Faux : un fluide newtonien n'est pas un fluide idéal

QCM 34 : ABC

D) Faux : pour les fluides newtoniens ! Les fluides non-newtoniens varient en fonction de la température ET du taux de cisaillement.

QCM 35 : C

A) Faux : le sang est un liquide non newtonien ! Le reste est vrai.

B) Faux : plus la température augmente plus la viscosité baisse, le sang se fluidifie.

C) Vrai : elle augmente car il y a formation de rouleaux

D) Faux : la maladie de Vaquez ou polyglobulie primitive se caractérise par une augmentation de l'hématocrite et donc une augmentation du risque de thrombose.

QCM 36 : BD

A) Faux : C'est lorsque le débit est faible qu'on observe la formation de rouleaux

C) Faux : le début de la phrase est juste mais ça va mettre en jeu la viscosité intracellulaire

QCM 37 : E

A) Faux : L'item est vrai, mais ce n'est pas la loi de Bernoulli qui le stipule

B) Faux : pour un fluide IDEAL !

C) Faux : effet VENTURI avec une **diminution** de la pression

D) Faux : complètement faux...

QCM 38 : B

A) Faux : R est compris entre 2000 et 10000 \rightarrow on ne peut pas conclure sur la nature de l'écoulement

B) Vrai :

$$R = \rho \cdot d_1 \cdot v_1 / \eta ; d_1 = d_2 \cdot (v_2/v_1)^{1/2} \leftrightarrow 3d_2 = d_2 \cdot (v_2/v_1)^{1/2} \leftrightarrow 3 = (v_2/v_1)^{1/2} \leftrightarrow 3^2 = v_2/v_1 \leftrightarrow 9v_1 = v_2$$

\rightarrow la vitesse v_1 a donc bien été multipliée par 9

C) Faux, cf. B

D) Faux, $R' = \rho \cdot d_2 \cdot v_2 / \eta = \rho \cdot (d_1/3) \cdot (9 \cdot v_1) / \eta = 3 \cdot \rho \cdot d \cdot v / \eta = 3 \cdot R = 3 \times 1200 = 3600$. Attention : la vitesse est bien multipliée par 9 MAIS le diamètre est divisé par 3 (la sténose)...

QCM 39 : B

Parmi les items suivants lequel correspond à l'application de l'effet Venturi :

A) Faux : Loi de Pascal n°1

B) Vrai

C) Faux : Loi de Pascal n°2

D) Faux

QCM 40 : ACD

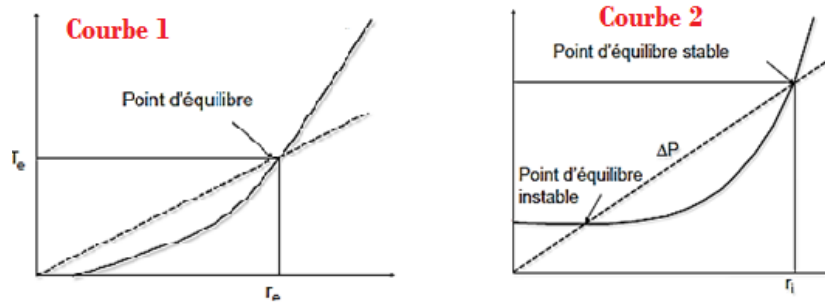
B) Faux : le théorème de Bernoulli se vérifie pour l'écoulement des fluides idéaux.

QCM 41 : AC**QCM 42 : BC**

2. Anatomie et parois

2013 – 2014 (Pr. Franken)

QCM 1 : A propos de ces 2 courbes...



- A) La courbe 1 possède une composante musculaire lisse dans sa paroi
- B) La courbe 2 possède une composante musculaire striée dans sa paroi
- C) La courbe avec la composante musculaire dans sa paroi possède 2 points d'équilibre
- D) On retrouve la Loi de Laplace sur les 2 graphiques, représentée sous forme d'une droite pointillée
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 2 : Donnez les propositions vraies :

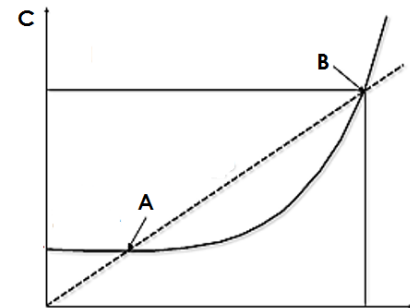
- A) Avec l'âge il y a une augmentation du collagène dans les parois vasculaires et une diminution de l'élasticité du vaisseau
- B) Pour mesurer la pression artérielle on utilise un manomètre à eau
- C) En position allongée la pression artérielle au niveau du cerveau est inférieure à celle au niveau du cœur
- D) Lors de la mesure indirecte de la pression artérielle par création d'une sténose avec un brassard, les souffles de Korotkov traduisent un écoulement turbulent
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte.

QCM 3 : Par rapport aux particularités liées à l'anatomie des réseaux sanguins : donnez les vrais

- A) La circulation systémique relie le cœur et les poumons
- B) Les capillaires font le lien entre le système artériel et le système veineux
- C) La section globale des artérioles est supérieure à celle des capillaires
- D) La vitesse de circulation du sang est plus faible au niveau des capillaires
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 4 : A propos de cette courbe : donnez les vrais

- A) Il s'agit d'une artère avec une composante musculaire
- B) Le point B indique le point d'équilibre stable, A indique le point d'équilibre instable
- C) La droite en pointillée correspond à la Loi de Laplace : $\Delta P = T/r$
- D) La droite en pointillée correspond à la Loi de Hooke : $T = f(r)$
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

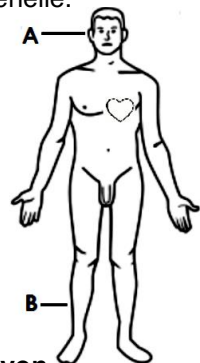


QCM 5 : A propos de la modification physiopathologique des vaisseaux : donnez les vrais

- A) Avec l'âge, la quantité de collagène augmente
- B) Un vasospasme peut entraîner une perte des points d'équilibre par diminution brutale de la pression artérielle.
- C) Une diminution de la pression de perfusion permet une meilleure irrigation des organes
- D) La loi de Laplace se modifie en fonction du cycle cardiaque : c'est le pouls
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 6 : A propos de votre patient ci-contre :

- A) La pression artérielle (PA) en A est supérieure à celle en B
- B) La PA en B est supérieure à celle en A
- C) La valeur de référence pour la mesure de la PA est celle au niveau du cœur
- D) La pression veineuse est le plus souvent supérieure à la PA
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte



QCM 7 : Concernant un vaisseau musculo-élastique. La différence de pression ΔP est telle qu'un rayon d'équilibre non nul est obtenu. Il y a un risque d'occlusion du vaisseau si :

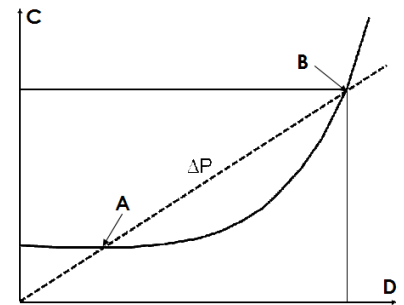
- A) Le taux de fibres d'élastine \nearrow
- B) Le tonus vasomoteur diminue alors que ΔP reste inchangé
- C) ΔP augmente
- D) ΔP diminue
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 8 : Concernant les parois vasculaires :

- A) Avec l'âge la quantité de collagène diminue au dépend des fibres élastiques, ce qui fait que la courbe de déformabilité du vaisseau est de plus en plus redressé, entraînant la diminution du rayon des vaisseaux
- B) Lors de la rupture d'un anévrisme, la contraction de l'artère modifie la courbe de déformabilité, entraînant la perte du point d'équilibre et donc la fermeture du vaisseau
- C) La loi de Laplace est une relation linéaire qui va équilibrer la pression et le rayon, et la pente de cette relation linéaire est T la tension
- D) Pour un vaisseau à paroi musculo-élastique il y a deux points d'équilibre, mais ils sont tous deux instables
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 9 : A propos de la courbe ci-contre :

- A) Le point A représente le point d'équilibre stable
- B) La projection du point B sur l'axe des ordonnées correspond au rayon d'équilibre
- C) La projection du point B sur l'axe C correspond à la tension d'équilibre
- D) L'axe D correspond à la tension du vaisseau
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

**QCM 10 : Concernant l'arbre vasculaire, donnez les vrais :**

- A) Au niveau des capillaires, la résistance totale va être égale à la résistance s'exerçant dans une artère divisé par le nombre de capillaires
- B) La faible résistance, la section importante, et la vitesse élevée s'exerçant dans les capillaires sont des facteurs favorisant les échanges entre les capillaires et les tissus environnants.
- C) Pour calculer la variation de pression dû au réseau artériolaire on utilise la loi de Laplace qui énonce que la variation de pression est égal au produit du débit et de la résistance du réseau vasculaire.
- D) La pression dans l'aorte n'est pas constante, il y a un maximum, qui correspond à la systole ventriculaire et un minimum correspondant à la diastole.
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 11 : A propos des vaisseaux sanguins :

- A) C'est l'architecture d'un réseau de capillaires qui module la pression.
- B) Lorsque l'on vieillit, la quantité de collagène dans les parois des vaisseaux diminue.
- C) La loi de Laplace stipule que : $T = \Delta P / r$
- D) La section globale des capillaires sanguins est supérieure à la section globale des artères.
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

Correction : Anatomie et parois**2013 – 2014 (Pr. Franken)****QCM 1 : CD**

- A) Faux : c'est la représentation graphique d'une paroi élastique
 B) Faux : musculaire LISSE

QCM 2 : A

- B) Faux : Pour mesurer la pression artérielle on utilise un manomètre à ~~eau~~ mercure
 C) Faux : Attention en position allongé la pression est la même partout !
 D) Faux : « Lors de la mesure indirecte de la pression artérielle par création d'une sténose avec un brassard, les ~~souffles~~ bruits de Korotkov traduisent un écoulement turbulent ». Les souffles traduisent un écoulement turbulent pathologique

QCM 3 : BD

- A) Faux : le cœur aux organes
 B) Vrai
 C) Faux : section globale : aorte < artères < artérioles < capillaires > veinules > veines > VCI
 D) Vrai : et ça facilite ainsi les échanges

QCM 4 : ABC

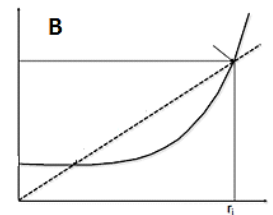
- D) Faux : la loi de Hooke correspond à la courbe en trait plein ; elle est de forme exponentielle.

QCM 5 : AD

- B) Faux : un vasospasme peut entraîner une perte des points d'équilibre par augmentation brutale du tonus vasomoteur ! La pression artérielle ne change pas.
 C) Faux

QCM 6 : BC**QCM 7 : CD**

- A) Faux : si le taux d'élastine \nearrow , la courbe va se déplacer vers la droite, cela ne peut pas provoquer d'occlusion. On aura toujours un rayon d'équilibre non nul.
 B) Faux : c'est si le tonus vasomoteur \nearrow que la pente se redresse et que les deux courbes risquent de ne plus se croiser, pas si il \searrow .
 C) Vrai : si $\Delta P \nearrow$ la courbe se redresse et risque de ne plus croiser celle de la déformabilité du vaisseau (sauf au niveau du point d'équilibre instable mais cela ne compte pas car par définition le rayon est alors instable et il y a un risque d'occlusion)
 D) Vrai

**QCM 8 : B**

- A) Faux : cf poly n°2, diapo 21 : « Exemple du vieillissement : diminution de l'élastine au profit du collagène »
 B) Vrai
 C) Faux : la loi de Laplace est une relation linéaire qui va équilibrer la tension et le rayon, et la pente de cette relation linéaire est ΔP
 D) Faux : il y a bien deux points d'équilibre mais il y en a un stable et un instable.

QCM 9 : C

- A) Faux : le point A représente le point d'équilibre Instable
 B) Faux : axe des ABSCISSES !!
 C) Vrai
 D) Faux : l'axe D correspond au rayon du vaisseau.

QCM 10 : D

- A) Faux : Au niveau des capillaires, la résistance totale va être égal à la résistance d'un capillaire divisé par le nombre de capillaires. Attention !
 B) Faux : Dans les capillaires la vitesse est faible, le reste de la phrase est juste.
 C) Faux : C'est la loi de Poiseuille ! La loi de la Laplace c'est pour la relation tension-rayon

QCM 11 : AD

- B) Faux : la quantité de collagène dans les parois des vaisseaux augmente avec l'âge
 C) Faux : $T = \Delta P \cdot r$

3. Applications

2013 – 2014 (Pr. Franken)

QCM 1 : On souhaite mesurer la pression artérielle d'un patient au niveau de sa tête, située 55cm au dessus de son cœur. Sa pression artérielle au brassard (placé au niveau du cœur) est de 15kPa.

Quelle est la pression artérielle au niveau de sa tête ?

- A) 20,5 kPa
- B) 14,45 kPa
- C) 9,5 kPa
- D) 108,4 mmHg
- E) 95 cmH₂O

QCM 2 : Soit l'artère humérale dans laquelle le sang circule à une vitesse de 100dm/s et de rayon 8mm, sachant que la viscosité apparente du sang est de $4 \cdot 10^{-3} \text{Pa.s}$ et que la masse volumique du sang est de 10^3kg/m^3 on peut dire que :

- A) Le sang est toujours en écoulement laminaire
- B) Le sang est en écoulement non newtonien
- C) Le sang est en écoulement newtonien
- D) Le sang est toujours en écoulement turbulent
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 3 : On mesure la pression artérielle moyenne d'un patient au niveau de son bras en regards du cœur ; on trouve 16kPa. Quelle est la pression au niveau de sa tête située 50cm au dessus du cœur ?

Données : $g = 10 \text{ SI}$; $\rho = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$

- A) 9kPa
- B) 10kPa
- C) 11kPa
- D) 75mmHg
- E) 83mmHg

QCM 4 : A propos de l'auscultation :

- A) A l'état physiologique, l'écoulement étant turbulent on n'entend rien. En revanche quand le régime devient laminaire on entend un souffle à l'auscultation
- B) L'augmentation du débit sanguin est susceptible de provoquer un souffle
- C) Si le diamètre de l'artère fémorale diminue, alors on risque d'entendre un souffle cardiaque
- D) L'augmentation de la viscosité lié à une polyglobulie est susceptible de provoquer un souffle
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 5 : Vous recevez un patient qui a un rétrécissement d'une artère périphérique. En regard du rétrécissement, le diamètre est de $4 \cdot 10^{-3} \text{m}$ et la vitesse est de 18m/s. La vitesse en amont du rétrécissement est de 2m/s.

Données : $\rho = 1000 \text{kg/m}^3$; $\eta = 4 \cdot 10^{-3} \text{ SI}$

- A) Le diamètre en regard du rétrécissement est de $12 \cdot 10^{-3} \text{m}$
- B) Le diamètre en regard du rétrécissement est de $3,6 \cdot 10^{-2} \text{m}$
- C) On peut affirmer que l'écoulement en regard du rétrécissement est strictement turbulent
- D) On peut affirmer que l'écoulement en amont du rétrécissement est strictement turbulent
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 6 : A propos de l'auscultation :

- A) A l'état physiologique, aucun souffle n'est perçu car l'écoulement est turbulent. En revanche, quand le régime devient laminaire on entend un souffle à l'auscultation
- B) L'augmentation du débit sanguin est susceptible de provoquer un souffle
- C) Si le diamètre de l'artère fémorale diminue, alors on risque d'entendre un souffle cardiaque
- D) L'augmentation de la viscosité lié à une polyglobulie est susceptible de provoquer un souffle
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 7 : On mesure la pression artérielle d'un patient au niveau de son bras en regard du cœur ; on trouve 12kPa. On considère $g = 10 \text{ SI}$ et $\rho = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$

- A) La pression au niveau du pied (situé 1m40 en dessous) est de 26kPa
- B) La pression au niveau de la tête (située 50cm au dessus) est de 10kPa
- C) La pression au niveau du bras en position allongée est de 12kPa
- D) La pression au niveau du bras en position debout est de 90cmHg
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 8 : Concernant la mesure de la pression artérielle, donnez la ou les vraie(s) :

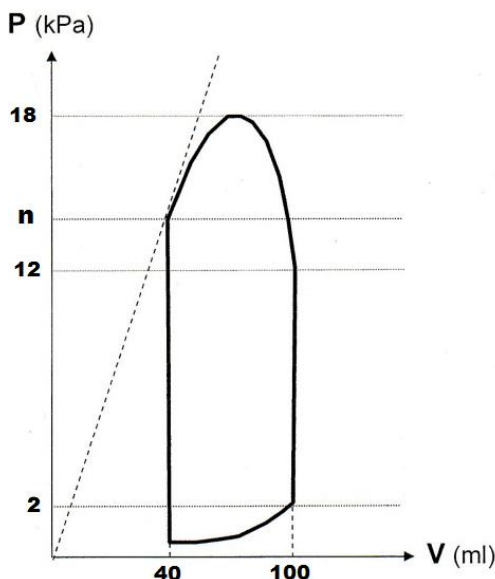
- A) Les premier et dernier bruits entendus lors de l'auscultation correspondent aux limites entre écoulements laminaire et turbulent ; ils sont appelés bruits de Korotkov
 B) Lors de la mesure non invasive de la pression artérielle, au moment où l'on entend le premier bruit, la pression lue sur le manomètre correspond à la pression diastolique
 C) Lors de la mesure non invasive de la pression artérielle, la pression systolique est sous-estimée alors que la pression diastolique est correctement estimée
 D) Entre le premier et le deuxième bruit on n'entend rien car l'écoulement est laminaire
 E) Aucune de ces réponses n'est correcte

Enoncé commun aux QCM s 9,10 et 11 :

Vous recevez en consultation un enfant de 10 ans (Louis D**) mesurant 1,25m, atteint d'une pathologie congénitale engendrant une surproduction de globules rouges (la viscosité de son sang est augmentée : $\eta = 7 \cdot 10^{-4} \text{SI}$) ; on lui a récemment diagnostiqué un défaut au niveau d'une grosse artère périphérique.**

Pour évaluer l'état cardiaque du patient, vous lui faites faire un test d'effort : vous le faites pédaler sur un vélo jusqu'à ce qu'il atteigne sa fréquence cardiaque maximale.

En même temps, une machine vous fournit sa courbe pression volume :

**QCM 9 : En considérant les informations données ci-dessus, quel a été le débit cardiaque maximal de Louis pendant le test d'effort ?**

- A) 5 L/min B) 8,4 L/min C) 10 L/min D) 12,6 L/min E) 14,2 L/min

QCM 10 : Vous auscultez le vaisseau périphérique défectueux du jeune patient. A l'échographie vous repérez un rétrécissement localisé et vous faites des mesures :

- En amont du rétrécissement : le diamètre est de $3 \cdot 10^{-2} \text{m}$.
- Au niveau du rétrécissement : la vitesse est de 0,3m/s et le diamètre est de $2 \cdot 10^{-2} \text{m}$.

En considérant les informations données ci-dessus :

Aides au calcul : $3/4 = 0,75$; $4/3 = 1,3$; $9/4 = 2,25$; $4/9 = 0,44$

- A) La vitesse en amont du rétrécissement est de 1,3m/s
 B) La vitesse en amont du rétrécissement est de 2,25m/s
 C) Au niveau du rétrécissement, on ne peut pas affirmer le régime d'écoulement
 D) Au niveau du rétrécissement, on peut affirmer que le régime est turbulent
 E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 11 : Vous vous intéressez à la pression au niveau de la tête de Louis pendant le test d'effort. Son cœur est situé aux 4/5 de sa hauteur, et on considère la pression au niveau de son cœur comme égale à sa pression artérielle moyenne. En considérant les informations données ci-dessus :

- A) La pression artérielle moyenne vaut 14kPa
 B) La pression artérielle moyenne vaut 15kPa
 C) La pression artérielle au niveau du haut de sa tête est de 10kPa
 D) La pression artérielle au niveau du haut de sa tête est de 11,5kPa
 E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 12 : Soit un patient dont la pression artérielle au niveau du cœur est de 13kPa, sachant que sa tête se situe à 50cm du cœur, calculez sa pression artérielle au niveau de la tête ($\rho_{\text{sang}} = 10^3$)

- A) 18kPa B) 8kPa C) 135mmHg D) 40mmHg E) 8mmHg

QCM 13 : Concernant la mesure des pressions donnez les vrais :

- A) Pour exprimer les pressions veineuses, le mmHg est l'unité la plus appropriée.
- B) La mesure de la pression veineuse centrale permet de connaître la pression qui règne au niveau de l'oreillette gauche.
- C) Au niveau cérébral on a des pressions veineuses négatives qui facilitent « l'aspiration » du sang au niveau cérébral.
- D) En cas d'hématome sous dural, la ponction lombaire est contre-indiquée parce qu'elle provoque une augmentation brutale de la pression et augmente le risque d'un engagement cérébral.
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 14 : On considère un vaisseau sanguin où le sang circule à 0,5 m/s. Quelle est la pression d'aveale sachant que la pression latérale est de 1,45 kPa ?

Donnée : $\rho = 10^3 \text{ SI}$

- A) 1mmHg
- B) 1cmHg
- C) 1325 Pa
- D) 1200 Pa
- E) 1575 Pa

QCM 15 :

- A) La pression artérielle se mesure habituellement en mmHg ou cmHg
- B) La pression veineuse se mesure habituellement en cmH₂O
- C) La pression du LCR se mesure habituellement en mmHg
- D) En se levant trop vite d'une position assise, on peut ponctuellement augmenter la PA cérébrale, pouvant conduire à une syncope.
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

Correction : Applications**2013 – 2014 (Pr. Franken)****QCM 1 : CE**

$$PA = 15000 - 0,55 \cdot 10 \cdot 10^3 = 15000 - 5500 = 9500 \text{ Pa} = 9,5 \text{ kPa}$$

$$9,5 \text{ kPa} = 9,5 \cdot 10^3 / 133 \text{ mmHg} \sim 71,3 \text{ mmHg}$$

$$9,5 \text{ kPa} = 9,5 \cdot 10^3 / 100 \text{ cmH}_2\text{O} = 95 \text{ cmH}_2\text{O}$$

QCM 2 : D

$R = \rho d v / \eta$ attention dans l'énoncé on donne le rayon alors qu'on a besoin du diamètre, donc $d = 16 \text{ mm}$

$$R = 10^3 \times 16 \cdot 10^{-3} \times 100 \cdot 10^{-1} / 4 \cdot 10^{-3} = 1600 \cdot 10^{-1} / 4 \cdot 10^{-3} = 160 / 4 \cdot 10^{-3} = 40 \ 000 > 10 \ 000 \text{ donc l'écoulement est turbulent.}$$

Attention un liquide ne peut pas être en écoulement newtonien, il est newtonien ou non c'est une propriété intrinsèque

QCM 3 : CE

$$PA_0 - \rho \cdot g \cdot h = 16 \cdot 10^3 + 10^3 \cdot 10 \cdot 0,5 = 11,5 \cdot 10^3 \text{ Pa} = 11 \text{ kPa} = 83 \text{ mmHg}$$

QCM 4 : B

A) Faux : à l'état physiologique, l'écoulement étant laminaire on n'entend rien. En revanche quand le régime devient turbulent on entend un souffle à l'auscultation.

B) Vrai : il faut utiliser la formule $R = (4pQ)/(\pi d \eta)$

C) Faux : si le diamètre de l'artère fémorale diminue, alors on risque d'entendre un souffle vasculaire

D) Faux : c'est la \propto de la viscosité lié à l'anémie qui peut provoquer un souffle (voir formule de R)

QCM 5 : AC

$$d_1^2 \cdot v_1 = d_2^2 \cdot v_2$$

$$d_1^2 = d_2^2 \cdot v_2 / v_1$$

$$d_1 = d_2 \cdot (v_2 / v_1)^{1/2}$$

$$d_1 = 4 \cdot 10^{-3} \cdot (18/2)^{1/2}$$

$$d_1 = 4 \cdot 10^{-3} \cdot (9)^{1/2}$$

$$d_1 = 4 \cdot 10^{-3} \times 3$$

$$d_1 = 12 \cdot 10^{-3} \rightarrow \text{A) est vrai}$$

$$R_1 = \rho \cdot d \cdot v / \eta = 1000 \times 12 \cdot 10^{-3} \times 2 / 4 \cdot 10^{-3} = 6000$$

\rightarrow en amont, la nature de l'écoulement ne peut pas être définie \rightarrow D) est faux

$$R_2 = \rho \cdot d \cdot v / \eta = 1000 \times 4 \cdot 10^{-3} \times 18 / 4 \cdot 10^{-3} = 18000$$

\rightarrow en regard, la nature de l'écoulement est turbulent \rightarrow C) est vrai

QCM 6 : B

A) Faux : à l'état physiologique, l'écoulement étant laminaire on n'entend rien. En revanche quand le régime devient turbulent on entend un souffle à l'auscultation.

B) Vrai : il faut utiliser la formule $R = (4pQ)/(\pi d \eta)$

C) Faux : si le diamètre de l'artère fémorale diminue, alors on risque d'entendre un souffle vasculaire

D) Faux : c'est la \propto de la viscosité lié à l'anémie qui peut provoquer un souffle (voir formule de R)

QCM 7 : AC

$$\text{A) } \underline{\text{Vrai}} : PA_0 + \rho \cdot g \cdot h = 12 \cdot 10^3 + 10^3 \cdot 10 \cdot 1,4 = 26 \cdot 10^3 \text{ Pa} = 26 \text{ kPa}$$

$$\text{B) } \underline{\text{Faux}} : PA_0 - \rho \cdot g \cdot h = 12 \cdot 10^3 + 10^3 \cdot 10 \cdot 0,5 = 7 \cdot 10^3 \text{ Pa} = 7 \text{ kPa}$$

C) Vrai

D) Faux : piège sur l'unité

QCM 8 : A

B) Faux : lors de la mesure non invasive de la pression artérielle, au moment du premier bruit que l'on entend, la pression lue sur le manomètre correspond à la pression systolique

C) Faux : la comparaison avec la mesure invasive de la pression artérielle a montré qu'avec la méthode indirecte non invasive la pression diastolique était sous-estimée mais que la pression systolique était correctement estimée

D) Faux : entre le premier et deuxième bruit on entend les bruits liés à l'écoulement qui est turbulent, c'est après le 2^e bruit que l'écoulement est laminaire

QCM 9 : D

Par lecture du graphique : VTD (=100mL) et sont VTS (40mL) ; $VES = VTD - VTS = 100 - 40 = 60 \text{ mL}$

L'énoncé commun nous indique un âge de 10ans, donc : $FC_{\max} = 220 - 10 = 210$

$$Q = VES \times FC = 60 \times 210 = 12600 \text{ mL/min} = 12,6 \text{ L/min}$$

QCM 10 : C

A) Faux :

$$\leftrightarrow d_1^2 \cdot v_1 = d_2^2 \cdot v_2$$

$$\leftrightarrow (3 \cdot 10^{-2})^2 \times v_1 = (2 \cdot 10^{-2})^2 \times 0,3$$

$$\leftrightarrow v_1 = (2^2/3^2) \times 0,3 = 4/9 \times 0,3 = 0,4/3 = 0,13 \text{ m/s}$$

B) Faux : cf.A)

C) Vrai : attention à l'énoncé commun : $\eta = 7 \cdot 10^{-4}$!

$$R = \rho \cdot d \cdot v / \eta = 1000 \times 2 \cdot 10^{-2} \times 0,3 / 7 \cdot 10^{-4} = 8571 \rightarrow \text{on ne peut pas affirmer la nature du régime}$$

D) Faux : cf.C)

QCM 11 : BD

$$P_{\text{Amoyenne}} = (18+12 \times 2)/3 = 14 \text{ kPa}$$

$$P_{\text{A sommet}} = 14000 - 1000 \times 10 \times 0,25 = 14000 - 2500 = 11500 \text{ Pa} = 11,5 \text{ kPa}$$

QCM 12 : B

$$P_{\text{tête}} = P_{\text{cœur}} - \rho g z = 13 \cdot 10^3 - 10^3 \times 10 \times 0,5 = 8 \text{ kPa}$$
 ensuite il faut convertir en mmHg, $1 \text{ kPa} = 7,5 \text{ mmHg}$, donc :
 $8 \times 7,5 = 60 \text{ mmHg}$

QCM 13 : C

A) Faux : c'est le cmH₂O qui est utilisé pour la mesure des pressions veineuses

B) Faux : La mesure de la pression veineuse centrale permet de connaître la pression qui règne au niveau de l'oreillette droite.

D) Faux : En cas d'hématome sous dural la ponction lombaire est contre-indiquée parce qu'elle provoque une diminution brutale de la pression et augmente le risque d'un engagement cérébral

QCM 14 : BC

$$P_{\text{aval}} = P - \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v^2 = P - \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot (0,5)^2 = 1450 - 125 = 1325 \text{ Pa} \sim 10 \text{ mmHg}$$

QCM 15 : AB

C) Faux : en cmH₂O

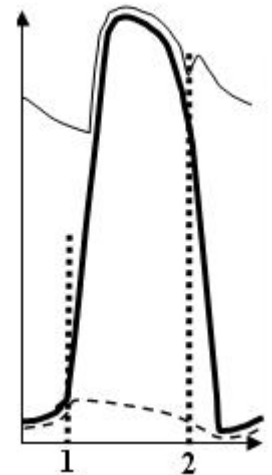
D) Faux : ponctuellement DIMINUER la PA

4. Biophysique cardiaque

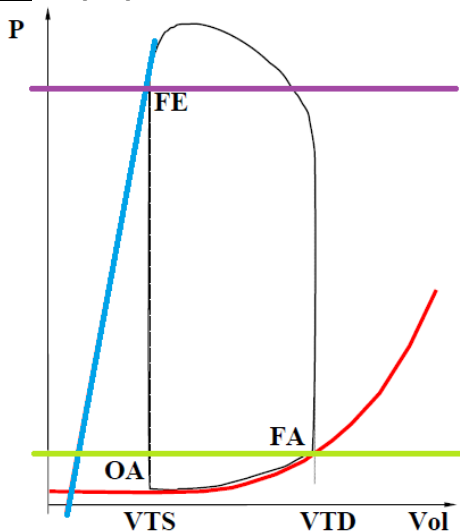
2013 – 2014 (Pr. Franken)

QCM 1 : A propos de la courbe ci-contre...

- A) Il s'agit de la courbe Pression/Volume
- B) Il s'agit de la courbe Volume/Temps
- C) « 1 » correspond à la fermeture des valves atrio-ventriculaires, alors que « 2 » correspond à l'ouverture des valves sigmoïdes
- D) « 1 » correspond à l'ouverture des valves atrio-ventriculaires, alors que « 2 » correspond à la fermeture des valves sigmoïdes
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte



QCM 2 : A propos de cette courbe...



a = Contracilité
b = Pression téléstolique
c = Pression télédiastolique
d = Compliance

Associez la couleur avec la lettre correspondante :

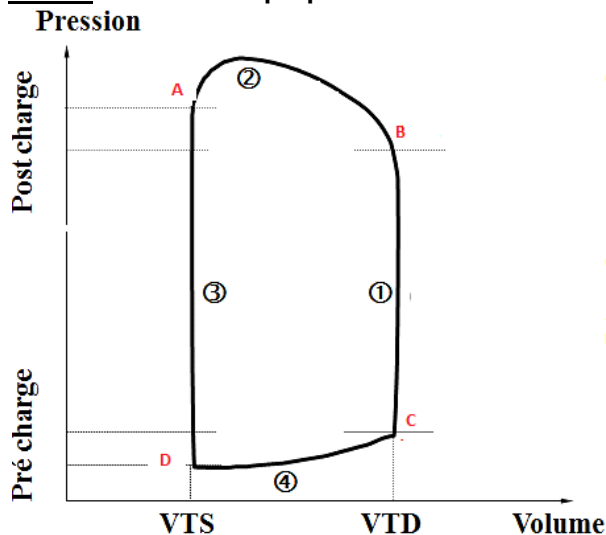
- A) a = bleu, b = rouge, c = vert, d = violet
- B) a = rouge, b = bleu, c = violet, d = vert
- C) a = bleu, b = rouge, c = violet, d = vert
- D) a = bleu, b = violet, c = vert, d = rouge
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 3 : On prend la pression artérielle d'un patient et on trouve les valeurs de 15/9. Quelles sont les propositions vraies ?

- A) 15mmHg correspond à la pression en systole, alors que 9mmHg correspond à la pression en diastole
- B) 15cmHg correspond à la pression en systole, alors que 9cmHg correspond à la pression en diastole
- C) La pression artérielle moyenne du patient est de 12mmHg
- D) La pression artérielle moyenne du patient est de 12cmHg
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 4 : Concernant les souffles cardiaques

- A) Ils sont dus à un écoulement turbulent causé par un rétrécissement ou une fuite d'une valve cardiaque
- B) Un rétrécissement de la valve d'éjection provoque un écoulement turbulent et donc un souffle systolique à l'auscultation
- C) Un souffle diastolique peut être dû à une fuite de la valve d'éjection ou à un rétrécissement de la valve d'admission
- D) Une fuite de la valve d'admission provoque un écoulement turbulent et donc un souffle systolique à l'auscultation
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 5 : Donnez les propositions vraies

- A) Le 1 correspond à la contraction iso-volumétrique
 B) Le D correspond à la fermeture de la valve d'éjection
 C) Le 4 correspond à la phase de remplissage
 D) Le C correspond à la fermeture de la valve d'admission
 E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 6 : Suite à une échographie cardiaque on mesure un volume télé-diastolique (VTD) de 200ml et un volume télé-systolique de 100ml, donnez les vrais :

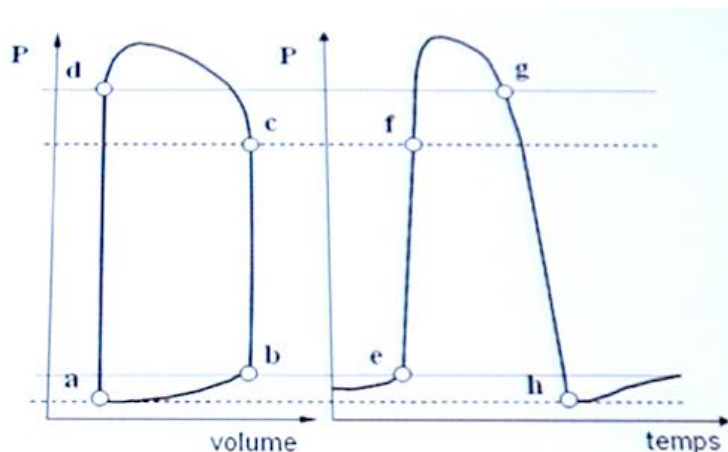
- A) Le volume d'éjection systolique est de 100ml
 B) La fraction d'éjection est de 60%
 C) La fraction d'éjection est normale
 D) La fraction d'éjection est anormale
 E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 7 : Concernant la biophysique cardiaque, donnez les vrais

- A) La contractilité, la compliance, la pré-charge et la post-charge sont les 4 déterminants de la performance ventriculaire
 B) Si la compliance \nearrow le VES \searrow
 C) Si la pré-charge \nearrow , le VTD \nearrow , le VTS reste =, et le VES \searrow
 D) Si la post-charge \searrow , le VTS \searrow , le VTD reste =, le VES \nearrow et le travail cardiaque \searrow
 E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 8 : Donnez les vrais :

- A) On a une grande différence de pression au niveau des ventricules droits et gauches : la pré-charge et la post-charge sont plus élevées au niveau du ventricule gauche qu'au niveau du droit
 B) Chez un sujet sain, au repos, la systole, phase la plus longue du cycle cardiaque, est composée de deux phases : la contraction iso-volumétrique et l'éjection
 C) La diastole est composée de deux phases : l'éjection et la relaxation isovolumétrique
 D) On atteint le volume maximal dans le ventricule à la fin de la diastole
 E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 9 : à propos du graphique ci-dessous donnez les vrais

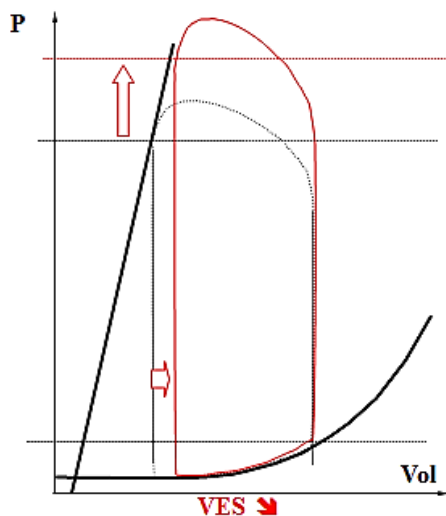
- A) a correspond au point g
 B) d correspond à l'ouverture de la valve d'admission
 C) f correspond à l'ouverture de la valve pulmonaire si on est dans le ventricule droit ou aortique si on est dans le gauche.
 D) h correspond au point b
 E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 10 : à propos de l'auscultation cardiaque du ventricule gauche, donnez les vrais :

- A) Les bruits physiologiques qu'on entend (TOUM, TA) correspondent à l'ouverture des valves
- B) En pathologie : on peut entendre des souffles cardiaques qui correspondent à un écoulement turbulent (donc anormal) de sang au niveau des valves
- C) Un souffle diastolique peut être dû à un rétrécissement mitral ou à une fuite de la valve sigmoïde pulmonaire
- D) Une fuite de la valve mitral peut donner un souffle diastolique
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 11 : Concernant les déterminants de la performance ventriculaires, donnez les vrais :

- A) La contractilité définit le point FE en fin de diastole sur la courbe pression-volume
- B) Si la compliance \nearrow , le volume télé-diastolique \nearrow , ce qui fait augmenter de volume d'éjection systolique, ce qui fait augmenter le débit
- C) Si la pré-charge \nearrow cela fait augmenter le volume télé diastolique dans tous les cas
- D) Si la post-charge \nearrow on a une \nearrow du volume télésystolique et donc une \nearrow du VES et du débit cardiaque
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 12: Concernant ce graphique il correspond à :

- A) Une augmentation de la contractilité
- B) Une \searrow de la contractilité
- C) Une augmentation de la post-charge
- D) Une \searrow de la post-charge
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

Enoncé commun aux QCM s 13 et 14 :

Un patient se présente aux urgences en mauvais état ; il a un débit cardiaque de $6\text{L}\cdot\text{min}^{-1}$, un VTS de 145ml et un VTD de 195ml.

QCM 13 : En fonction des données fournies, quelle est la fréquence cardiaque de ce patient ?

- A) $37,5\text{ bat}\cdot\text{min}^{-1}$
- B) $50\text{ bat}\cdot\text{min}^{-1}$
- C) $85\text{ bat}\cdot\text{min}^{-1}$
- D) $120\text{ bat}\cdot\text{min}^{-1}$
- E) $135\text{ bat}\cdot\text{min}^{-1}$

QCM 14 : A propos de l'état de ce patient : donnez les vrais

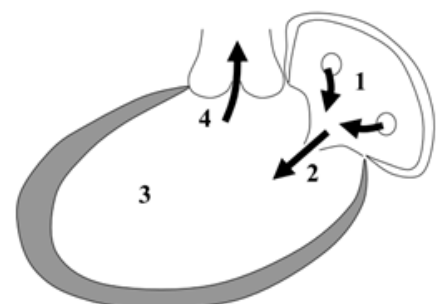
- A) Ce patient a une tachycardie
- B) Ce patient a une bradycardie
- C) Les valeurs de VTD et VTS sont anormalement élevées
- D) La fraction d'éjection du patient est normale ($\sim 60\%$)
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 15 : A propos de la courbe pression-volume : donnez les vrais

- A) Elle se lit dans le sens des aiguilles d'une montre
- B) Elle ne prend pas en compte de facteur temps dans sa représentation graphique
- C) Elle ne permet pas de déduire le volume d'éjection systolique
- D) Elle prend en compte indirectement l'élastance
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 16 : A propos de la coupe du cœur ci-contre :

- A) Si 2 est la valve tricuspide, 3 correspond à l'atrium droit
- B) Si 4 est la valve aortique, 1 correspond à l'oreillette gauche
- C) Si 1 est l'oreillette droite, 4 est la valve pulmonaire
- D) Si 3 est à gauche, ses parois sont plus épaisses qu'à droite
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

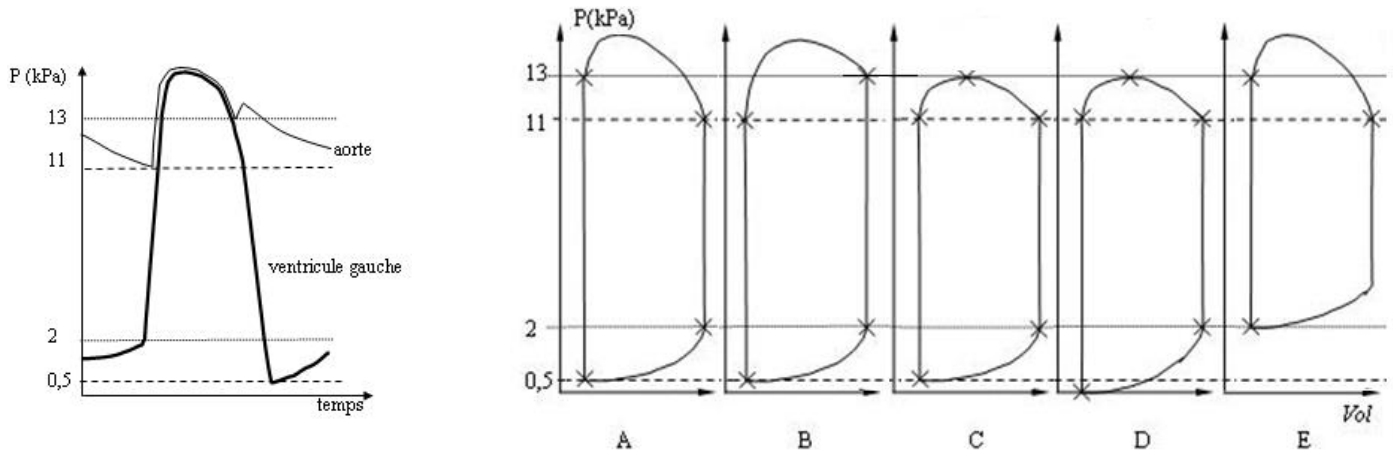


QCM 17 : Une patiente se présente aux urgences avec une plaie très grave au niveau de l'avant-bras avec une section franche de l'artère radiale (considérée circulaire).

Son artère radiale fait $0,7\text{cm}^2$ de section et son débit est de $350\text{mL}\cdot\text{min}^{-1}$. A quelle vitesse le sang s'écoule-t-il de la plaie ?

- A) $5\text{cm}\cdot\text{min}^{-1}$ B) $0,5\text{m}\cdot\text{min}^{-1}$ C) $5\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ D) $5\text{m}\cdot\text{min}^{-1}$ E) $5\text{mL}\cdot\text{min}^{-1}$

QCM 18 : Soit la courbe d'évolution de la pression ventriculaire gauche (en trait gras) en fonction du temps : Quelle est la boucle pression (P) volume (Vol) correspondante ?



QCM 19 : Soit un patient dont le volume téléstolique est de 260ml, le volume télédiastolique est de 300ml et la FC de 80 bat/min

- A) Son volume d'éjection systolique est 13ml
 B) Sa fraction d'éjection d'environ 40% est inférieure à la normal, ce patient est en insuffisance ventriculaire gauche
 C) Une augmentation du VTD de ce patient entrainerait à coup sûr, grâce à la loi de Starling, une \nearrow du VES
 D) Son débit cardiaque est de 3,2 L/min
 E) Aucune de ces réponses n'est correcte

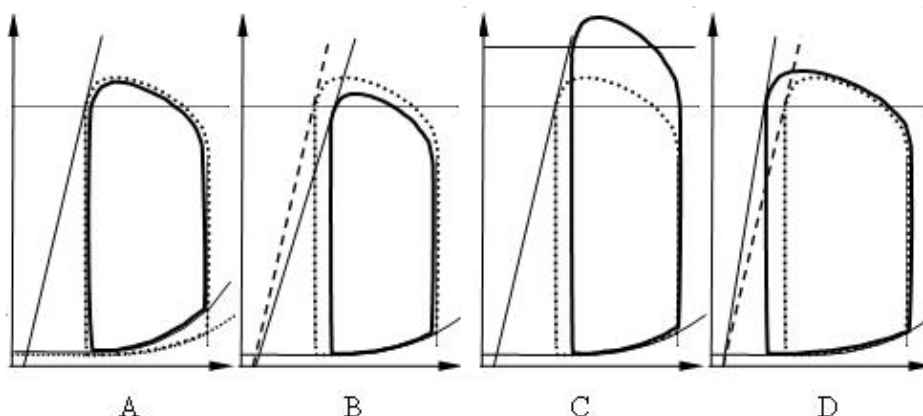
QCM 20 : Concernant le cycle cardiaque :

- A) Lors de la contraction iso volumétrique, les cardiomyocytes font augmenter la pression dans l'atrium jusqu'à qu'elle soit supérieure à celle du ventricule, provoquant l'ouverture de la valve d'éjection
 B) Le volume télédiastolique est supérieure au volume téléstolique
 C) Lors de la phase de remplissage, la pression dans le ventricule est inférieure à la pression dans l'atrium, cela provoque l'ouverture de la valve d'admission et l'entrée du sang dans le ventricule à partir de l'atrium
 D) La phase de la relaxation iso volumétrique commence par la fermeture de la valve d'éjection et se termine à l'ouverture de la valve d'admission
 E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 21 : Concernant les méthodes d'étude de l'hémodynamique cardiaque :

- A) Lors de l'auscultation les bruits normaux correspondent aux fermetures et aux ouvertures de valves
 B) La fermeture de la valve d'admission correspond au premier bruit « TOUM »
 C) L'ouverture de la valve d'éjection correspond au deuxième bruit « TA »
 D) La séquence est la suivante : TOUM-systole(petit silence)-TA-diastole(grand silence)
 E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 22 : Soit les courbes pression-volume suivantes : (situation initiale en trait plein)



- A) La courbe A représente une diminution de la compliance
 B) La courbe B représente une diminution de la contractilité
 C) La courbe C représente une augmentation de la post-charge
 D) La courbe D représente une augmentation de l'élastance
 E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 23 : Une augmentation du travail mécanique cardiaque peut être du :

- A) A une augmentation de la contractilité
- B) A une augmentation de compliance
- C) A une augmentation de la pré-charge
- D) A une augmentation de la post-charge
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 24 : Concernant le cycle cardiaque donnez la ou les vraie(s) :

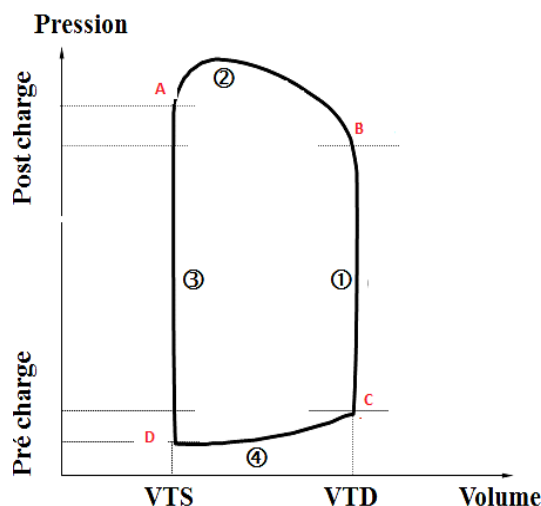
- A) Le cycle cardiaque se décompose en deux phases : une phase systolique assez longue puis une phase diastolique plus courte
- B) La pression varie au cours du cycle cardiaque avec un maximum qui est la pression systolique et un minimum qui est la pression diastolique
- C) La systole est composée de deux phases : relaxation iso volumétrique et remplissage
- D) La diastole est composée de deux phases : contraction iso volumétrique et éjection
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 25 : Concernant le diagramme pression-volume ci-contre:

- A) Le C correspond à la fermeture de la valve d'éjection
- B) Le 2 correspond à la phase d'éjection
- C) Le D correspond à l'ouverture de la valve d'admission
- D) Le 4 correspond à la phase de remplissage
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 26 : Concernant le travail cardiaque :

- A) Le travail mécanique du cœur correspond à la charge contre laquelle les cellules myocardiques doivent se contracter
- B) Le travail de mise en tension du muscle cardiaque est directement proportionnel à la surface de la boucle pression-volume
- C) Le rendement du travail cardiaque correspond au travail mécanique du cœur divisé par la somme du travail mécanique et de mise en tension du cœur
- D) Le rendement étant égal à 5%, on peut dire que la plus grande partie du travail est constitué par le travail de mise en tension du muscle cardiaque
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

**QCM 27 : Vous mesurez chez un patient son volume télé-diastolique qui est égal à 180mL. Lors de sa contraction, son cœur éjecte 60mL. Son pouls vous indique une fréquence cardiaque de 70 battements par minute.**

- A) Ce patient a un débit cardiaque de $8,4\text{L}\cdot\text{min}^{-1}$
- B) Ce patient a un débit cardiaque de $4,2\text{L}\cdot\text{min}^{-1}$
- C) Sa fraction d'éjection est normale et proche de la valeur physiologique de référence
- D) Sa fraction d'éjection est anormalement basse
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

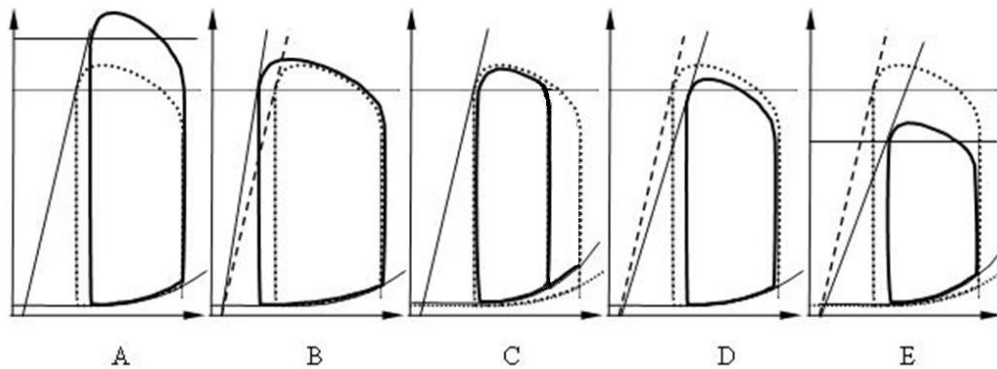
QCM 28 : A propos de la courbe pression volume :

- A) La contractilité est une relation de type linéaire
- B) La compliance est une relation de type exponentielle
- C) La compliance sert à définir le point FE entre la phase de remplissage et de relaxation isovolumétrique
- D) Compliance et contractilité sont reliées par la relation : $\text{Compliance} = 1/\text{Contractilité}$
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 29 : Si le VES augmente, ce peut être du :

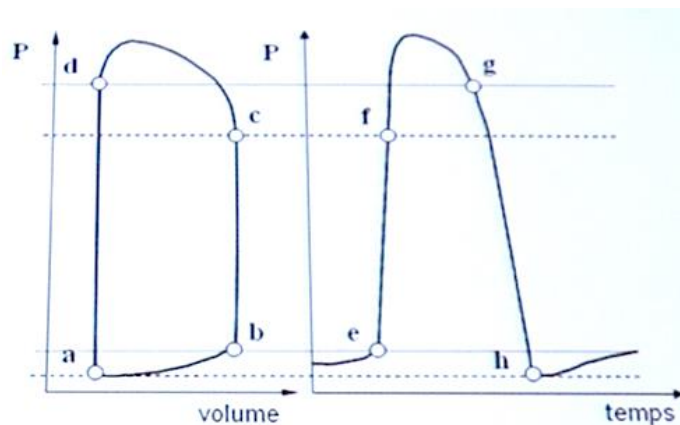
- A) à une diminution de la compliance
- B) à une diminution de la pression télé-systolique
- C) à une augmentation de la contractilité
- D) à une augmentation du volume télé-diastolique
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 30 : Une hypertrophie myocardique entraîne une diminution isolée de la compliance. Quelle courbe pression-volume représente ce phénomène ? (situation initiale en pointillés)



QCM 31 : Soient les courbes de pression du ventricule gauche. Donnez la ou les vraie(s) :

- A) Le point a correspond au point e et correspond à l'ouverture de la valve d'admission
- B) Le point b correspond au point e et correspond à la fermeture de la valve d'éjection
- C) Le point c correspond au point f et correspond à l'ouverture de la valve d'éjection
- D) Le point d correspond au point h et correspond à la fermeture de la valve d'éjection
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

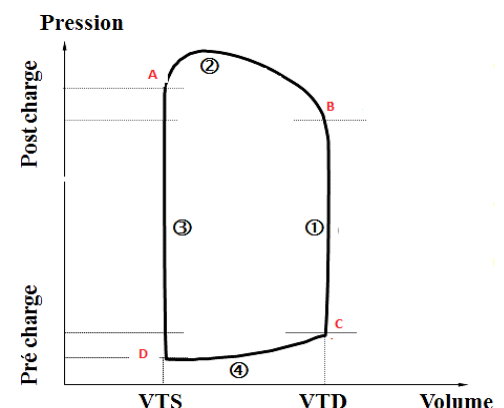


QCM 32 : Vous accueillez dans votre service de cardiologie un patient mal en point. Son volume télé-diastolique (VTD) est de 100mL et son volume télé-systolique (VTS) vaut 40mL. La fréquence cardiaque est de 50 battements par minute. Ce patient a un débit de cardiaque de :

- A) 3000 mL.min⁻¹
- B) 300 mL.min⁻¹
- C) 3 L.min⁻¹
- D) 3 mL.s⁻¹
- E) 50 mL.s⁻¹

QCM 33 : Concernant le diagramme pression-volume ci-contre :

- A) Le A correspond à la fermeture de la valve d'admission FA
- B) Le 1 correspond à la phase de contraction iso volumétrique
- C) Le B correspond à l'ouverture de la valve d'admission OA
- D) Le 3 correspond à la contraction iso volumétrique
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte



QCM 34 : Concernant la mesure des volumes intracardiaques :

- A) Le volume d'éjection systolique correspond au volume télédiastolique moins le volume télésystolique
- B) On peut trouver les volumes télédiastolique et télésystolique grâce à l'échographie, l'IRM ou encore grâce à des techniques de médecine nucléaire
- C) Le débit correspond au volume d'éjection systolique divisé par la fréquence cardiaque
- D) La fraction d'éjection correspond au produit du volume d'éjection systolique par le volume télédiastolique
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 35 : Concernant les déterminants de la performance ventriculaire, donnez les vrais :

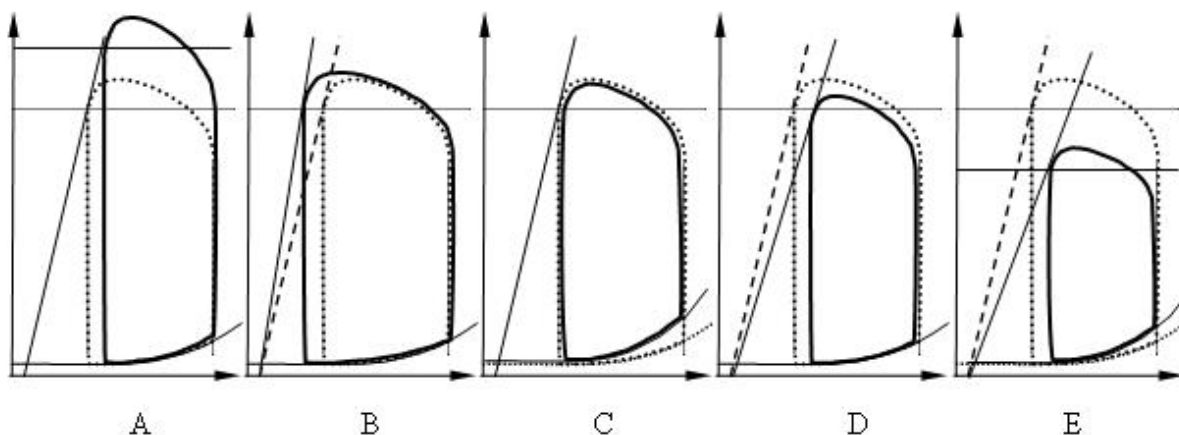
- A) Le débit cardiaque dépend de 5 paramètres : la contractilité myocardique, la compliance myocardique, la précharge ventriculaire, la postcharge ventriculaire et la fréquence cardiaque
- B) La contractilité c'est la relation qui existe entre la pression et le volume du ventricule en fin de diastole
- C) La compliance c'est la relation pression-volume pendant la phase d'éjection systolique
- D) La pré-charge ventriculaire c'est la pression du retour veineux, la pression du sang lorsqu'il rejoint le cœur
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 36 : Concernant les déterminants de la performance ventriculaire, donnez les vrais :

- A) Les deux grandes maladies cardiovasculaires « ischémie myocardique » et « hypertension artérielle » aboutissent à l'insuffisance ventriculaire gauche par le même mécanisme
- B) La loi de Starling relie le VES et le VTD, c'est une relation strictement linéaire : une \nearrow du VTD permet une \nearrow une VES
- C) En conditions physiologiques la loi de Starling assure un débit identique entre les ventricules droit et gauche : si le volume dans le ventricule droit \nearrow , la précharge du ventricule gauche \nearrow , ce qui fait \nearrow le débit du ventricule gauche
- D) Si la précharge \searrow , ça entraîne une \searrow du VTD et une \searrow du VES, donc une \searrow du débit mais également une \searrow de la pression, ce qui peut entraîner une syncope chez le patient
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 37 : Soit un patient dont le volume télésystolique est de 260ml et le volume télédiastolique 300ml.**Donnez les vrais**

- A) Son volume d'éjection systolique est 13ml
- B) Sa fraction d'éjection d'environ 40% est inférieur à la normal, ce patient est en insuffisance ventriculaire gauche
- C) Une augmentation du VTD de ce patient entrainerait à coup sûr, grâce à la loi de Starling, une \nearrow du VES
- D) Une réduction du rayon du ventricule gauche par intervention chirurgical permettrait de diminuer la tension et la consommation d'O₂
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 38 : Une ischémie myocardique entraîne une diminution isolée de la contractilité. Quelle courbe pression-volume représente ceci ? (situation initiale en pointillés)**QCM 39 : Un patient de 84 ans se retrouve dans votre service. Quelle est la fréquence cardiaque maximale théorique ?**

- A) 168 bat.min⁻¹
- B) 84 bat.min⁻¹
- C) 136 bat.min⁻¹
- D) 126 bat.min⁻¹
- E) 144 bat.min⁻¹

QCM 40 : Concernant les déterminants de la performance ventriculaire, donnez la ou les vraie(s) :

- A) Une \searrow de la contractilité va faire \nearrow le volume télésystolique, ce qui va faire \nearrow le volume d'éjection systolique
- B) Une \nearrow de la compliance va faire \nearrow le volume télédiastolique ce qui va faire \nearrow le volume d'éjection systolique
- C) Lorsqu'on \nearrow le retour veineux (la pré-charge), la pression télédiastolique \nearrow ce qui provoque l' \nearrow du volume télédiastolique et une \nearrow du volume d'éjection systolique
- D) Une \nearrow de la postcharge va faire \nearrow le volume télésystolique, ce qui va faire \nearrow le volume d'éjection systolique
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 41 : Concernant les souffles cardiaques, donnez la ou les vraie(s) :

- A) Un rétrécissement de la valve d'éjection va donner un souffle systolique
- B) Une fuite de la valve d'admission (atrio-ventriculaire) va donner un souffle diastolique
- C) Une fuite de la valve d'éjection va donner un souffle systolique
- D) Un rétrécissement de la valve d'admission va donner un souffle diastolique
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

Correction : Biophysique cardiaque**2013 – 2014 (Pr. Franken)****QCM 1 : E**

C'est la courbe Pression/Temps, « 1 » correspond à la fermeture des valves atrio-ventriculaire, « 2 » correspond à la fermeture des valves sigmoïdes.

Les bruits correspondent toujours à la FERMETURE des valves, jamais à l'ouverture !

QCM 2 : D**QCM 3 : B**

C+D → attention ! $P_m = (2.P_{\text{diastolique}} + P_{\text{systolique}})/3 = (9 \times 2 + 15)/3 = 33/3 = 11 \text{ cmHg} = 110 \text{ mmHg}$

QCM 4 : ABCD**QCM 5 : ACD**

B) Faux : Le D correspond à l'ouverture de la valve d'admission

QCM 6 : AD

VES = VTD-VTS = 200-100 = 100ml

FE = VES/VTD = 100/200 = 50%

La fraction d'éjection pour être normale doit être supérieure ou égale à 60%, donc ici elle est anormale

QCM 7 : D

A) Faux : attention, il y a 5 déterminants de la performance ventriculaire (les 4 cités qui agissent sur le VES et la fréquence cardiaque)

B) Faux : si la compliance ↑ VTD ↑ et VES aussi

C) Faux : Si la pré-charge ↑, le VTD ↑, le VTS reste =, ~~et le VES ↓ et le VES ↑~~

D) Vrai

QCM 8 : D

A) Faux : la pré-charge est la même pour les deux ventricules : 1kPa

B) Faux : La systole, phase la plus ~~longue~~ courte (au repos chez un sujet sain, car si la fréquence cardiaque ↑ trop cela n'est plus vrai) du cycle cardiaque, est composée de deux phases : la contraction iso volumétrique et l'éjection.

C) Faux : la diastole est composée de la relaxation iso volumétrique et du remplissage

D) Vrai

QCM 9 : C

b correspond au point e, c au point f, d au point g, a au point h.

b → fermeture de la valve d'admission

c → ouverture de la valve d'éjection

d → fermeture de la valve d'éjection

a → ouverture de la valve d'admission

QCM 10 : B

A) Faux : Les bruits physiologiques qu'on entend (TOUM, TA) correspondent à l'~~ouverture~~ **fermeture (++)** des valves

C) Faux : Un souffle diastolique peut être dû à un rétrécissement mitral ou à une fuite de la valve ~~sigmoïde pulmonaire~~ **aortique** (on est dans le ventricule gauche !!).

D) Faux : Une fuite de la valve mitrale peut donner un souffle systolique, car lors de l'éjection, du sang va passer dans la valve mitrale qui n'est pas étanche.

QCM 11 : BC

A) Faux : La contractilité définit le point FE en fin de ~~diastole~~ systole sur la courbe pression-volume

C) Vrai : Si la pré-charge ↑ cela fait augmenter le volume télé diastolique dans tous les cas, même au moment où le ventricule est dépassé et où l'augmentation de pré-charge n'aboutit plus à une ↑ du débit (mauvaise partie de la loi de Starling). Donc récapitulons : ↑ de la pré-charge → ↑ du VTD (tjr) → ↑ du VES (en situation physiologique).

D) Faux : Si la post-charge ↑ on a une ↑ du volume télésystolique et donc une ↓ du VES et du débit cardiaque.

QCM 12 : C

QCM 13 : D

VES = VTD - VTS = 195 - 145 = 50ml ; Q = 6L.min⁻¹ = 6000ml.min⁻¹

Q = VES.FC ↔ FC = Q/VES = 6000/50 = 120 bat.min⁻¹

QCM 14 : AC

D) FE = VES/VTD = 50/195 ~ 26% → la valeur est très faible (moitié moins que la valeur normale) ; la tachycardie est donc là pour maintenir le débit malgré la faible FE.

QCM 15 : BD

A) Faux : elle se lit dans le sens contraire des aiguilles d'une montre

C) Faux : elle le permet : on dispose de VTS et VTD et VES = VTD - VTS

D) Vrai : la courbe prend en compte la compliance et compliance = 1/élastance. L'élastance est donc bien prise en compte, mais indirectement via la compliance.

QCM 16 : BCD

Gauche : 1 = atrium gauche, 2 = valve mitrale, 3 = ventricule gauche, 4 = valve aortique

Droite : 1 = atrium droit, 2 = valve tricuspide, 3 = ventricule droit, 4 = valve pulmonaire

Le ventricule gauche a des parois plus épaisses que le ventricule droit.

QCM 17 : D

Q = S.vd'où v = Q/S

Attention à convertir : Q = 350ml/min = 0,35 l/min = 0,35.10⁻³m³/min ; S = 0,7 cm² = 0,7.10⁻⁴m²

V = 0,35.10⁻³/0,7.10⁻⁴ = 35.10⁻⁵/7.10⁻⁵ = 5m/min.

QCM 18 : A**QCM 19 : D**

A) Faux : VES = VTD - VTS = 300 - 260 = 40ml

B) Faux : FE = VES/VTD = 40/300 = 13,3%, sinon le reste de la phrase est juste.

C) Faux : la loi de Starling n'est valable que jusqu'à une certaine limite. Ici le patient a puisé au maximum dans sa loi de Starling, il est à un stade où une ↗ supplémentaire de VTD n'entraînerait aucune ↗ du VES.

D) Vrai : Q = VES x FC = 40 x 80 = 3200 ml/min = 3,2 L /min

QCM 20 : BCD

A) Faux : lors de la contraction iso volumétrique, les cardiomyocytes font augmenter la pression dans le ventricule jusqu'à qu'elle soit supérieure à celle de l'aorte, provoquant l'ouverture de la valve d'éjection

QCM 21 : BD

A) Faux : lors de l'auscultation les bruits normaux correspondent aux fermetures des valves. Attention, seulement aux fermetures !

C) Faux : la fermeture de la valve d'éjection correspond au deuxième bruit « TA »

QCM 22 : E

A) Faux : la courbe A représente une augmentation de la compliance

B) Faux : la courbe B représente une augmentation de la contractilité

C) Faux : la courbe C représente une diminution de la post-charge

D) Faux : la courbe D représente une diminution de la contractilité

QCM 23 : ABCD**QCM 24 : B**

A) Faux : le cycle cardiaque se décompose en deux phases : une phase systolique assez courte puis une phase diastolique plus longue

C) Faux : la systole est composée de deux phases : contraction iso volumétrique et éjection

D) Faux : la diastole est composée de deux phases : relaxation iso volumétrique et remplissage

QCM 25 : BCD

A) Faux : le C correspond à la fermeture de la valve d'admission

QCM 26 : CD

A) Faux : c'est la définition du travail de mise en tension du myocarde.

B) Faux : le travail de mise en tension du muscle cardiaque correspond à la charge contre laquelle les cellules myocardiques doivent se contracter.

QCM 27 : BD

VES = 60mL

Q = VES.FC = 60*70 = 4200 mL.min⁻¹ = 4,2L.min⁻¹

$FE = VES/VTD = 60/180 = 0,33 = 33\%$ ($\lll 60\%$, la FE est donc trop basse)

QCM 28 : AB

- C) Faux : voici la phrase exacte (cour 5, diapo 9) : « La compliance définit le point FA : point (PTD,VTD) entre la phase de remplissage et celle de contraction isovolumétrique ».
- D) Faux : Elastance = $1/Compliance$

QCM 29 : BCD**QCM 30 : C****QCM 31 : C**

- A) Faux : le point a correspond au point h et correspond à l'ouverture de la valve d'admission
- B) Faux : le point b correspond au point e et correspond à la fermeture de la valve d'admission
- D) Faux : le point d correspond au point g et correspond à la fermeture de la valve d'éjection

QCM 32 : ACE

$$VES = VTD - VTS = 100 - 40 = 60\text{mL}$$

$$Q = VES.FC = 60 \cdot 50 = 3000 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} = 3\text{L} \cdot \text{min}^{-1} = 50 \text{ mL} \cdot \text{s}^{-1}$$

QCM 33 : B

- A) Faux : le A correspond à la fermeture de la valve d'éjection FE
- C) Faux : le B correspond à l'ouverture de la valve d'éjection OE
- D) Faux : le 3 correspond à la relaxation iso volumétrique

QCM 34 : AB

- C) Faux : Le débit correspond au produit du volume d'éjection systolique par la fréquence cardiaque
- D) Faux : La fraction d'éjection correspond au volume d'éjection systolique divisé par le volume télédiastolique.

QCM 35 : AD

- B) Faux : La contractilité c'est la relation qui existe entre la pression et le volume du ventricule en fin de systole
- C) Faux : La compliance c'est la relation pression-volume pendant la phase de remplissage diastolique

QCM 36 : CD

- A) Faux : Les deux grandes maladies cardiovasculaires : ischémie myocardique et hypertension artérielle aboutissent à l'insuffisance ventriculaire gauche par deux mécanismes différents (\searrow de la contractilité et \searrow de la compliance)
- B) Faux : « La loi de Starling relie le VES et le VTD, c'est une relation strictement linéaire : une \nearrow du VTD permet une \nearrow une VES » cela est vrai mais jusqu'à un certain point, il y a une partie non linéaire : le VD (volume dans le ventricule droit) \nearrow mais le VG ne peut plus augmenter et il y engorgement dans les poumons c'est l'œdème aigu des poumons
- D) Vrai : si Q (le débit) \searrow , alors $\Delta P \searrow$ ($Q = \Delta P \cdot R$, loi de poiseuille)

QCM 37 : D

- A) Faux : $VES = VTD - VTS = 300 - 260 = 40\text{ml}$
- B) Faux : $FE = VES/VTD = 40/300 = 13,3\%$, sinon le reste de la phrase est juste
- C) Faux : la loi de Starling n'est valable que jusqu'à une certaine limite. Ici le patient a puisé au maximum dans sa loi de Starling, il est à un stade où une \nearrow supplémentaire de VTD n'entraînerait aucune \nearrow du VES
- D) Vrai : La loi de Laplace nous donne $\Delta P = T/r$ donc si par une intervention chirurgicale on \searrow r alors T \searrow aussi, cette diminution de la tension diminue le travail du myocarde et donc sa consommation en O₂

QCM 38 : D**QCM 39 : C**

$$FC_{\text{max}} = 220 - 84 = 136 \text{ bat} \cdot \text{min}^{-1}$$

QCM 40 : BC

- A) Faux : une \searrow de la contractilité va faire \nearrow le volume télésystolique, ce qui va faire \searrow le volume d'éjection systolique.
- D) Faux : une \nearrow de la postcharge va faire \nearrow le volume télésystolique, ce qui va faire \searrow le volume d'éjection systolique.
- En effet si le VTS \nearrow le VES \searrow car $VES = VTD - VTS$

QCM 41 : AD

- B) Faux : une fuite de la valve d'admission (atrio-ventriculaire) va donner un souffle systolique, car lors de l'éjection du sang du ventricule à l'aorte la fuite de la valve atrio-ventriculaire va faire qu'un peu de sang en écoulement turbulent va passer du ventricule à l'atrium.
- C) Faux : une fuite de la valve d'éjection va donner un souffle diastolique, car lors de l'admission du sang de l'atrium au ventricule un peu de sang en écoulement turbulent va passer dans l'aorte.

5. Eau et solutions

2013 – 2014 (Pr. Chatti)

QCM 1 : A propos de l'eau et de ses propriétés :

- A) L'eau est un dipôle électrique permanent
- B) L'eau ne peut pas former de liaisons hydrogènes
- C) L'eau est un mauvais solvant
- D) L'eau a une constante diélectrique faible
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 2 : A propos des solutions :

- A) Les solutions cristalloïdales contiennent un ou plusieurs solutés dont la taille est $< 1\text{nm}$
- B) Les solutions colloïdales contiennent un ou plusieurs solutés dont la taille fait entre 1nm et 100nm
- C) Les solutions micellaires sont homogènes au niveau moléculaire
- D) Les solutions micellaires sont des pseudos-solutions
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 3 : Concernant les compartiments hydriques, donnez la ou les vraie(s) :

- A) L'eau cellulaire représente 40% de l'eau totale
- B) Le extracellulaire est composé du secteur interstitiel et du secteur plasmatique
- C) Le secteur plasmatique représente 15% du poids corporel
- D) Le secteur interstitiel représente 5% du poids corporel
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 4 : A propos de l'eau et de ses propriétés, donnez la ou les vraie(s) :

- A) La constante diélectrique de l'eau est élevée
- B) Dans l'eau, les forces d'attractions (F) entre anions et cations sont élevées
- C) Dans l'eau, la dissociation des espèces chimiques est toujours totale
- D) L'eau pure ne conduit pas bien l'électricité
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 5 : Soit 1kg d'une solution aqueuse de NaCl contenant 120g de NaCl dissous. Donnez la molalité :

Données : masse molaire du NaCl est de 60g/mol

- A) $2,7\text{mmol/L}$ B) $2,3\text{ mmol/L}$ C) $2,1\text{ mol/kg d'eau}$ D) $2,3\text{ mol/kg d'eau}$ E) $2,7\text{ mol/kg d'eau}$

QCM 6 : Soit une solution glucosée à 9%. Donnez les expressions de concentration de cette solution qui sont exactes :

Données : masse molaire du glucose = 180g ; masse molaire de l'eau = 18g

- A) 90 g/L B) 99 g/kg d'eau C) $0,55\text{mol/L}$ D) $0,5\text{mol/kg d'eau}$ E) 20mEq/L

QCM 7 : Donnez les propositions exactes

- A) La calorie est la quantité de chaleur nécessaire pour élever la température de 1 gramme d'eau de $10,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ à $11,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- B) La chaleur de vaporisation latente (L) est la quantité de chaleur nécessaire pour vaporiser 1g d'eau lorsque la température augmente de 1°C/minute
- C) L'homme est homéotherme
- D) L'homme est un hétérotherme
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 8 : A propos de la loi de Kohlrausch :

- A) Elle décrit la conductivité d'une solution
- B) Elle fait intervenir la concentration molaire des différents solutés
- C) Elle fait intervenir la mobilité ionique
- D) Elle fait intervenir le facteur de dissociation (α)
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 9 : A propos des diffusions moléculaires dans les solutions donnez les vrais :

- A) Si on a plusieurs solutés électrolytiques et non électrolytiques dans une solution, la concentration osmolaire de la solution est la somme des différentes concentrations osmolaire de chaque soluté
- B) Si on met un globule rouge dans une solution hypotonique on a un risque de plasmolyse
- C) Si on met un globule rouge dans une solution hypertonique on a un risque d'hémolyse
- D) La pression osmotique est donnée par la formule de Dutrochet
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 10 : On mélange 5mol de glucose dans 100ml d'eau. La masse molaire du glucose est de 180g/mol et la masse molaire de l'eau est de 20g/mol. Calculez la fraction molaire :

- A) 0,5 B) 0,02 C) 0,5 mol D) 0,2 E) 0,6

QCM 11 : Vous êtes un hématologue et vous observez au microscope les globules rouges d'un patient. Les globules rouges ont un aspect très sphérique, semblable à un ballon de foot. Sachant que ce patient a des troubles de tonicité plasmatique :

- A) Les globules rouges de ce patient sont hyperhydratés
B) Initialement, l'intérieur du globule rouge était hypertonique au plasma, d'où le mouvement d'eau entrant
C) Initialement, l'intérieur du globule rouge était hypotonique au plasma, d'où le mouvement d'eau entrant
D) Si rien n'est fait, ce patient risque une hémolyse
E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 12 : On dissous 12g de glucose dans 1L d'eau, La masse molaire du glucose est de 180g/mol. Donnez la molarité.

- A) 12g/L B) 0,66mol/L C) 0,066mol/L D) 666mmol/L E) 66mmol/L

QCM 13 : On mélange 500ml d'eau pure avec 500g de NaCl, calculez les titres de cette solution :

- A) 1 B) 0,5 g/L C) 0,7 D) 0,5 E) 0,7 g/L

QCM 14 : A propos des solutions électrolytiques, donnez la ou les vraie(s) :

- A) Une solution ionique n'est pas forcément une solution électrolytique
B) Le glucose et le NaCl se dissocient tous deux dans l'eau
C) Quand un ion est solvaté, sa mobilité augmente
D) Le rayon de la molécule pris en compte dans la formule de la mobilité ionique n'est pas le rayon réel de la molécule, mais le rayon de l'ion quand il est solvaté : on parle de rayon apparent
E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 15 : A propos des diffusions moléculaires dans les solutions donnez les vrais :

- A) La loi de Fick explique les mouvements de solvant de part et d'autre d'une membrane
B) La loi de Fick stipule que le mouvement va se faire de la zone la plus concentrée vers la moins concentrée
C) La diffusion des solutés à travers une membrane est un phénomène qui va nécessiter des transporteurs spécifiques
D) Le flux de diffusion est positif
E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 16 : Vous devez injecter une solution de glucose+NaCl à un de vos patients arrivés dans le service de réanimation. Vous prélevez 100mL de la solution sachant que les concentrations respectives de chaque molécule sont : $C^{\text{M}}_{\text{Glucose}} = 3.10^{-4} \text{ mol/L}$ et $C^{\text{M}}_{\text{NaCl}} = 1,5.10^{-4} \text{ mol/L}$.

Avant d'injecter la solution vous devez remplir le formulaire d'injection, et l'ionarité de la solution est une des caractéristiques demandée. Malheureusement, l'étiquette de la solution est endommagée, et elle est illisible. Calculez l'ionarité de cette solution.

- A) 0,1 mEq/L B) 0,3 mEq/L C) 0,6 mEq/L D) 0,9 mEq/L E) 1,2 mEq/L

QCM 17 : Soit une solution glucosée à 20%, exprimer la concentration molale (C^{m}) du glucose :

Données : masse molaire de glucose = 180g ; masse molaire de l'eau = 18g ; 1L d'eau = 1kg

Aides au calcul : $18/20 = 0,9$; $20/18 = 1,1$; $20 \times 18 = 360$

- A) 0,9 mol/kg d'eau B) 1,1 mol/kg d'eau C) 1,4 mol/kg d'eau D) 1,9 mol/kg d'eau E) 3,6 mol/kg d'eau

QCM 18 : Calculer l'osmolarité d'une solution de NaCl sachant que : $C^{\text{M}}_{\text{NaCl}} = 3.10^{-4} \text{ mol/L}$

Aides : $\alpha = 1$; $\nu = 2$

- A) 0,3mosmol/L B) 0,6mosmol/L C) 1 mosmol/L D) 3.10^{-4} osmol/L E) $0,6.10^{-3}$ osmol/L

QCM 19 : A propos des solutions électrolytiques, donnez les vraies :

- A) La concentration ionique d'une solution dépend du coefficient de dissociation du soluté et de la mobilité ionique
B) La force ionique d'une solution dépend de la charge et l'ion et de sa concentration ionique
C) La conductivité d'une solution dépend de sa molarité, de la mobilité des ions et du coefficient de dissociation.
D) Le titrage est une méthode qui permet de déterminer la concentration d'une solution
E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 20 : A propos de l'eau, donnez les vraies :

- A) L'eau est un dipôle induit
- B) Les liaisons hydrogènes sont des liaisons intramoléculaires
- C) Les liaisons hydrogènes ont une force intermédiaire : elles sont plus importantes pour les forces de Van der Waals et plus faibles que les liaisons chimiques.
- D) L'eau a à l'état gazeux une structure pseudo cristalline
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 21 : A propos de l'eau , donnez les vraies:

- A) L'eau a une masse volumique plus importante à l'état solide, baisse à 4°C, puis \nearrow de nouveau.
- B) La chaleur massique de l'eau est relativement élevée par rapport aux autres liquides
- C) La chaleur de vaporisation latente de l'eau est la quantité de chaleur nécessaire pour élever la température de 1g d'eau de 14,5°C à 15,5°C.
- D) L'eau a une tension superficielle élevée.
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 22 : A propos de l'eau, donnez les vraies:

- A) La viscosité de l'eau est relativement faible par rapport aux autres liquides
- B) L'eau pure est très conductrice, en effet, elle se dissocie très rapidement.
- C) La constante diélectrique de l'eau est très élevée c'est cela qui lui confère son caractère de solvant.
- D) L'eau est un solvant apolaire qui solubilise les substances hydrophiles mais pas les substances hydrophobes.
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 23 : Concernant les compartiments hydriques, donnez les vraies :

- A) La teneur en eau d'un organisme vivant, grâce à ses propriétés physico-chimiques, reflète l'intensité de son métabolisme
- B) Plus on devient âgé, plus la masse d'eau augmente car le métabolisme s'intensifie, du fait de la fragilité de l'organisme qui doit combattre de plus en plus de germes.
- C) L'eau totale représente 60% de notre volume corporel.
- D) L'eau totale est répartie dans deux compartiments : le compartiment cellulaire et interstitiel.
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 24 : Concernant la mesure des compartiments liquidiens, donnez les vrais :

- A) On détermine le volume en eau d'un compartiment fermé, à partir de la concentration C obtenue après dilution dans le volume V inconnu, d'une quantité Q connue de substance injectée.
- B) Pour mesurer l'eau totale on peut utiliser du sulfate
- C) Pour mesurer le compartiment plasmatique on peut utiliser l'albumine
- D) Pour mesurer le compartiment extracellulaire on peut utiliser l'urée
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 25 : Concernant les solutions, donnez les vraies :

- A) Les solutions vraies sont inhomogènes jusqu'au niveau moléculaire
- B) Les solutions cristalloïdes ou macromoléculaires sont composées de solutés de taille $> 100\text{nm}$
- C) Les solutions colloïdales ou micromoléculaires sont composées de solutés de taille $< 100\text{nm}$
- D) Les émulsions sont des solutions micellaires
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 26 : A propos des solutions électrolytiques, donnez les vraies :

- A) La concentration ionique d'une solution dépend du coefficient de dissociation du soluté et de la mobilité ionique
- B) La force ionique d'une solution dépend de la charge et l'ion et de sa concentration ionique
- C) La conductivité d'une solution dépend de sa molarité, de la mobilité des ions et du coefficient de dissociation.
- D) Le titrage est une méthode qui permet de déterminer la concentration d'une solution
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 227 : A propos des diffusions moléculaires dans les solutions donnez les vrais :

- A) La loi de Fick explique les mouvements de solvant de part et d'autre d'une membrane
- B) La loi de Fick stipule que le mouvement va se faire de la zone la plus concentrée vers la moins concentrée
- C) La diffusion des solutés à travers une membrane est un phénomène qui va nécessiter des transporteurs spécifiques
- D) Le flux de diffusion est positif
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 28 : Soit une solution de NaCl, $c^M = 10\text{g/L}$. Quelle est sa concentration molaire (C^M) ?

Données : masse molaire de NaCl $\sim 60\text{g}$; masse molaire de l'eau = 18g

- A) 0,17 mol/L B) 0,55 mol/L C) 1,10 mol/L D) 1,85 mol/L E) 2 mol/L

QCM 29 : A propos de la diffusion :

- A) La concentration d'un soluté peut varier dans le temps et dans l'espace
- B) C'est un phénomène passif
- C) C'est un phénomène spontané
- D) La viscosité est une force résistante à la diffusion des molécules
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 30 : A propos de la sommation des concentrations :

- A) Les concentrations pondérales peuvent s'additionner entre elles
- B) Les concentrations particulières peuvent s'additionner entre elles
- C) Les concentrations osmolaires peuvent s'additionner entre elles
- D) Les concentrations ioniques peuvent s'additionner entre elles
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 31 : A propos de la pression osmotique :

- A) La pression osmotique π d'une solution est une pression de nature physico-chimique
- B) La pression osmotique est la pression exercée par une différence de concentration et le transfert des molécules d'eau dans un sens préférentiel
- C) L'osmomètre de Dutrochet permet de calculer la concentration osmolaire efficace grâce à l'étude de la pression osmotique
- D) La pression osmotique peut être contrée par une force mécanique de pression exercée sur le milieu le moins concentré
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

Correction : Milieu intérieur et compartiments liquidiens**2013 – 2014 (Pr. Chatti)****QCM 1 : A**

- B) Faux : l'eau peut former des liaisons hydrogène, c'est une propriété très importante
 C) Faux : l'eau est un très bon solvant
 D) Faux : L'eau a une constante diélectrique élevée

QCM 2 : ABD

- C) Faux : les solutions micellaires sont des pseudo-solutions donc par définition elles ne sont pas homogène au niveau moléculaire

QCM 3 : B

- A) Faux : l'eau cellulaire représente 40% de notre poids corporel.
 C) Faux : le secteur plasmatique représente 5% du poids corporel
 D) Faux : le secteur interstitiel représente 15% du poids corporel

QCM 4 : AD

- B) Faux : elles sont faibles !!
 C) Faux : il peut y avoir des dissociations incomplètes, ex : les électrolytes faibles

QCM 5 : D

$$\text{Molalité} = C^m = n/m_{\text{solvant}}$$

$$n = m/M = 120/60 = 2 \text{ mol}$$

$$m_{\text{solvant}} = 1000 - 120 = 880 \text{ g} = 0,88 \text{ kg}$$

$$C^m = 2/0,88 = 1/0,44 = 2,3 \text{ mol/kg d'eau}$$

QCM 6 : AB

$$9\% \text{ de glucose} \rightarrow 90 \text{ g pour } 1 \text{ L de solution} \rightarrow 90 \text{ g} = 90/180 \text{ mol} = 0,5 \text{ mol}$$

$$91\% \text{ d'eau} \rightarrow 910 \text{ g pour } 1 \text{ L de solution}$$

$$c^M = 90/1 = 90 \text{ g/L}$$

$$C^M = 90/0,910 \sim 99 \text{ g/kg d'eau}$$

$$c^m = 0,5/1 = 0,5 \text{ mol/L}$$

$$C^m = 0,5/0,910 = 0,55 \text{ mol/kg d'eau}$$

QCM 7 : C

- A) Faux : de 14,5 °C à 15,5 °C
 B) Faux : à température constante
 D) Faux : cf. C

QCM 8 : ACD

- B) Faux : Attention : on calcule la mobilité d'un seul soluté !! (*très important*)

QCM 9 : A

- B) Faux : Si on met un globule rouge dans une solution hypotonique on a un risque de d'hémolyse
 C) Faux : Si on met un globule rouge dans une solution hypertonique on a un risque de plasmolyse
 D) Faux : La pression osmotique est donnée par la formule de Van't Hoff. La formule de Dutrochet est la formule qui donne la concentration osmolaire efficace

QCM 10 : A

$$X = n_{\text{soluté}} = n_{\text{soluté}} + n_{\text{solvant}}$$

Ici : $n_{\text{solvant}} = m/M$. Or c'est de l'eau, donc comme la masse volumique de l'eau est de 1 kg/l on peut en déduire que

$$m_{\text{eau}} = 100 \text{ g}$$

$$n_{\text{solvant}} = 100/20 = 5 \text{ mol}$$

$$x = 5/(5+5) = 5/10 = 0,5$$

Et attention la fraction molaire est un rapport il n'y a pas d'unité !

QCM 11 : ABD

Suite à des troubles hydro-électriques, si un globule rouge a une forme sphérique, il est rempli d'eau car son milieu intracellulaire est initialement hypertonique au plasma.

QCM 12 : CE

$$\text{Molarité} = C^M = n/V$$

$$n = m/M = 12/180 = (3 \times 4)/(3 \times 60) = 4/60 = 2/(3 \cdot 10^1) = 0,66 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$

$$C^M = n/V = 0,66 \cdot 10^{-1} / 1 = 0,066 \text{ mol/L} = 66 \text{ mmol/L}$$

QCM 13 : D

$\tau = m_{\text{soluté}} / (m_{\text{soluté}} + m_{\text{solvant}})$ et $m_{\text{solvant}} = 500\text{g}$ car c'est de l'eau est la masse volumique de l'eau est de 1kg/L

$\tau = 500 / (500 + 500) = 500 / 1000 = \frac{1}{2} = 0,5$

Et attention pas d'unité ; c'est un rapport !

QCM 14 : D

A) Faux : une solution ionique est forcément une solution électrolytique

B) Faux : le glucose se dissout dans l'eau mais ne se dissocie pas, sa constante de dissociation α est nulle

C) Faux : quand un ion est solvaté sa mobilité va diminuer

QCM 15 : BD

A) Faux : la loi de Fick explique les mouvements de soluté de part et d'autre d'une membrane

C) Faux : la diffusion des solutés à travers une membrane est un phénomène qui va se faire spontanément

QCM 16 : B

$$C^I = \sum C^M \cdot \alpha \cdot v = C^{M\text{Glucose}} \cdot \alpha \cdot v + C^{M\text{NaCl}} \cdot \alpha \cdot v$$

$$= 3 \cdot 10^{-4} \times 0 \times 1 + 1,5 \cdot 10^{-4} \times 1 \times 2 = 1,5 \cdot 10^{-4} \times 2$$

$$= 3 \cdot 10^{-4} \text{ Eq/L} = 0,3 \text{ mEq/L}$$

QCM 17 : C

Titre de 20% \rightarrow 20g de glucose et 80g d'eau pour 100g de solution \rightarrow 200g de glucose et 800g d'eau pour 1L de solution

200g \rightarrow $200/180 = 1,1\text{mol}$ (cf. aide au calcul!)

$C^m = 1,1/0,8 = 1,375 \sim 1,4\text{mol/kg d'eau}$

\rightarrow Pour le calcul de tête : $1,1/0,8 \sim 12/8 = 3/2 = 1,5 \odot$

QCM 18 : BE

$$C^{\text{O}_{\text{NaCl}}} = C^{\text{M}_{\text{NaCl}}} i = 3 \cdot 10^{-4} \times (1 + 1(2 - 1)) = 3 \cdot 10^{-4} \times (1 + 1) = 3 \cdot 10^{-4} \times 2 = 6 \cdot 10^{-4} \text{ osmol/L} = 0,6 \text{ mosmol/L}$$

QCM 19 : BCD

A) Faux, La concentration ionique d'une solution dépend du coefficient de dissociation du soluté et de la mobilité ionique

QCM 20 : E

A) L'eau est un dipôle induit permanent

B) Les liaisons hydrogènes sont des liaisons intramoléculaires intermoléculaires

C) La liaison H se distingue des autres forces de liaison intermoléculaire ou liaison physique, par son intensité de 4 ou 5 kcal $\cdot \text{mol}^{-1}$ soit 16,7 à 20,9 kJ $\cdot \text{mol}^{-1}$ alors que les autres forces, dites de Van der Waals, développent 1 kcal $\cdot \text{mol}^{-1}$ (4,18 kJ $\cdot \text{mol}^{-1}$).

D) A l'état gazeux les molécules d'eau sont isolées, éparpillées c'est à l'état liquide que la structure est pseudo cristalline

QCM 21 : BD

A) L'eau a une masse volumique plus **faible** à l'état solide, fait un **pic** à 4°C, puis **diminue**.

C) Attention c'est la définition de la chaleur massique et non de la chaleur de vaporisation.

QCM 22 : AC

B) L'eau pure est très **peu** conductrice, en effet, elle se dissocie très **faiblement**.

D) L'eau est un solvant **polaire** qui solubilise les substances hydrophiles mais pas les substances hydrophobes.

QCM 23 : A

B) Plus on devient âgé, plus la masse d'eau devient moindre car le métabolisme diminue.

C) L'eau totale représente 60% de notre masse corporelle et non de notre volume !!

D) L'eau totale est répartie dans deux compartiments : le compartiment cellulaire et extracellulaire. Attention le secteur interstitiel est une partie du secteur extra cellulaire.

QCM 24 : AC

B) Pour mesurer l'eau totale on peut utiliser de l'urée ou des molécules d'hydrogènes

D) Pour mesurer le compartiment extracellulaire on peut utiliser du sulfate

QCM 25 : E

A) Les solutions vraies sont homogènes jusqu'au niveau moléculaire

B) Les solutions colloïdales ou macromoléculaires sont composées de solutés de taille $>$ à 100nm

C) Les solutions cristalloïdes ou micromoléculaires sont composées de solutés de taille $<$ à 100nm

D) Les émulsions sont des dispersions

QCM 26 : BCD

A) Faux, La concentration ionique d'une solution dépend du coefficient de dissociation du soluté ~~et de la mobilité ionique~~

QCM 27 : BD

A) La loi de Fick explique les mouvements de soluté de part et d'autre d'une membrane

C) La diffusion des solutés à travers une membrane est un phénomène qui va se faire spontanément

QCM 28 : A

Concentration pondérale = 10g/L et 1mol = 60g.

Du coup : $C^M = 10/60 = 1/6 = 1/2 \times 1/3 \sim 0,5 \times 0,33 = 0,17 \text{ mol/L}$

QCM 29 : ABCD**QCM 30 : CD**

Seules les concentrations ioniques, osmolaires et osmolales peuvent s'additionner.

QCM 31 : ABC

D) Faux : la pression osmotique peut être contrée par une force mécanique de pression exercée sur le milieu le plus concentré