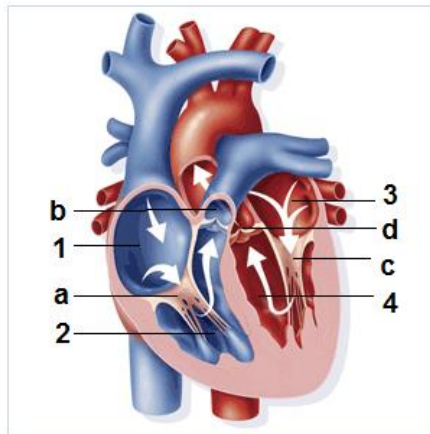


ANNATUT'

Biophysique

UE3b

[Année 2012-2013]



- ⇒ Qcm issus des Tutorats, classés par chapitre
- ⇒ Correction détaillée

SOMMAIRE

1. Physique et sang	3
Correction : Physique et sang	5
2. Anatomie et parois	7
Correction : Anatomie et parois	9
3. Applications (Darcourt)	10
Correction : Applications (Darcourt)	11
4. Biophysique cardiaque	12
Correction : Biophysique cardiaque	14
5. Biophysique des solutions	16
Correction : Biophysique des solutions	18
6. Echanges compartimentaux	20
Correction : Echanges compartimentaux	22

1. Physique et sang

2011 – 2012 (Pr. Darcourt)

QCM 1 : Bases physiques

- A) Une pression équivaut à une énergie sur un volume
- B) La position du capteur influe sur la pression mesurée
- C) La surface de section d'un vaisseau influe sur le débit
- D) La pression atmosphérique dépend de l'altitude, c'est pourquoi l'eau bout à une température moindre quand la pression diminue
- E) Aucune de ces réponses n'est exacte

QCM 2 : Loi de Poiseuille

- A) La pression est inversement proportionnelle à la viscosité
- B) Cette loi s'applique aux régimes laminaires
- C) Cette loi s'applique aux régimes turbulents
- D) La pression est proportionnelle à la résistance
- E) Aucune de ces réponses n'est exacte

QCM 3 : Quel est le débit d'un liquide de vitesse 30 cm/min circulant dans un vaisseau de section 200 mm² ?

- A) 60 cm³/min
- B) 1 cm³/s
- C) 1000 mm³/s
- D) 6 mm³/min
- E) Il n'y a pas assez de données pour conclure

QCM 4 : Quelle est la pression d'aval de l'eau circulant dans un tuyau à 3 m/s, sachant que la pression latérale est de 8 kPa ?

- A) 3,5 kPa
- B) 12,5 kPa
- C) 6,5 kPa
- D) -1 kPa
- E) Il n'y a pas assez de données pour conclure

QCM 5 : La viscosité du sang dépend de:

- A) L'hématocrite
- B) La température
- C) Le diamètre du vaisseau
- D) Le taux de cisaillement
- E) Aucun item n'est vrai

QCM 6 : Lois

- A) Un fluide idéal à une viscosité nulle
- B) Pour vérifier la loi de Bernoulli, il faut une composante de chaleur dans l'équation
- C) Un liquide newtonien est un fluide idéal
- D) La viscosité est un facteur de cohérence dans un écoulement turbulent
- E) Aucun item n'est vrai

QCM 7 : Dans un système fermé, on peut dire que :

- A) Le débit global est constant
- B) Le débit local (à un point donné) est constant
- C) La vitesse locale est constante
- D) Le volume global est constant
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 8 : Quelle est la vitesse dans une artère qui a une section de 6cm² et une vitesse d'écoulement de 24cm.s⁻¹ au niveau d'une dilatation de sa paroi (anévrisme) qui présente une section 8cm² ?

- A) 18 cm/s
- B) 18 m/s
- C) 18.10⁻² cm/s
- D) 18.10⁻² m/s
- E) 12 mm/s

QCM 9: DM style

- A) Viscosité : constante caractéristique du liquide pour une température et un taux de cisaillement donnés
- B) La viscosité est un facteur de cohérence dans un écoulement turbulent
- C) Un nombre de Reynolds entre 2 000 et 12 000 ne laisse rien savoir du régime d'écoulement d'un liquide
- D) L'hématocrite est un fluide newtonien, tout comme le plasma
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 10: DM style

- A) En écoulement horizontal la pression est indépendante de l'orientation du capteur
- B) La pression d'aval et la pression terminale ont la même valeur absolue, mais pas le même signe
- C) Pour un écoulement horizontal, à charge constante, une sténose est associée à une augmentation de la vitesse d'écoulement et à une diminution de la pression : c'est l'effet Venturi
- D) Un liquide statique est parfait s'il a une viscosité nulle
- E) Toute les réponses sont fausses

Correction : Physique et sang**2011 – 2012****QCM 1 : Réponses A, B, C et D**

A) Vrai : $[P] = M.L^{-1}.T^{-2} = [E] / L^3 = M.L^2.T^{-2} / L^3$

B) Vrai : il s'agit d'un fluide dynamique pour que l'item soit vrai (car en conditions statiques, la pression mesurée est indépendante de la position du capteur)

C) Vrai : mais ambiguë car on ne sait pas si l'on parle de circuit fermé ou pas

D) Vrai

E) Faux

QCM 2 : Réponses B et D

A) Faux : elle lui est proportionnelle

B) Vrai :

C) Faux :

D) Vrai :

E) Faux

QCM 3 : Réponses A, B et C

A) Vrai : Formule utilisée : $Q = S.v$

B) Vrai

C) Vrai

D) Faux: ne pas oublier de convertir

E) Faux

QCM 4 : Réponse A

A) Vrai : Formule utilisée : Pression d'avale = $P - \frac{1}{2} \rho.v^2$

B) Faux : ça c'est la pression terminale $P + \frac{1}{2} \rho.v^2$

C) Faux : tu as oublié le 2 sur v

D) Faux : tu as oublié le $\frac{1}{2}$

E) Faux

QCM 5 : Réponses A, B et D

A) Vrai

B) Vrai

C) Faux: la viscosité est une propriété du sang, pas du vaisseau

D) Vrai

E) Faux

QCM 6 : Réponse A

A) Vrai

B) Faux :

C) Faux :

D) Faux : n'est plus un facteur de cohérence

E) Faux

QCM 7: Réponses A et D**QCM 8 : Réponse D**

/ !\ L'item A est faux car on demande la réponse en $m.s^{-1}$

QCM 9: Réponse A

A) Vrai

B) Faux

C) Faux

D) Faux

QCM10 : Réponse C

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

2. Anatomie et parois

2011 – 2012 (Pr. Darcourt)

QCM 1 : Biophysique

- A) L'hématocrite d'un sujet sain est environ de 54%
- B) Les hématies sont rigides et donc ne peuvent pas traverser les capillaires de plus petite taille qu'eux. Ainsi, ces petits capillaires contiennent de l'oxygène libre pour irriguer les tissus.
- C) Il faut multiplier par un facteur 5 la pression de la grande circulation pour obtenir celle de la petite circulation
- D) Un système, même fermé, est soumis à des variations de débit
- E) Aucune de ces propositions n'est exacte

QCM 2 : Les parois vasculaires

- A) Le diagramme tension-rayon d'un vaisseau à paroi purement élastique présente un point d'équilibre unique
- B) Le diagramme tension-rayon d'un vaisseau à paroi purement élastique présente un point d'équilibre stable et un point d'équilibre instable
- C) Le diagramme tension-rayon d'un vaisseau à paroi musculo-élastique présente un point d'équilibre unique
- D) Le diagramme tension-rayon d'un vaisseau à paroi musculo-élastique présente un point d'équilibre stable et un point d'équilibre instable
- E) Aucune de ces propositions n'est exacte

QCM 3 : Pathologies

- A) Il existe une protection hiérarchisée contre l'hypotension
- B) Une hypotension sévère peut causer une ischémie tubulaire
- C) En cas de rupture d'anévrisme, il y a d'abord un vasospasme puis une ischémie
- D) En cas de rupture d'anévrisme, il y a d'abord vasodilatation puis hémorragie
- E) Aucune de ces propositions n'est exacte

QCM 4 : On considère la loi de Laplace

- A) La pente du graphique correspond à la variation de pression

Pour une variation de pression de pression de 3 S.I., quel rayon en S.I. correspond à une tension de 9 S.I. :

- B) 3
- C) 0,33
- D) 27
- E) Il n'y a pas assez de données pour conclure

QCM 5 : Particularités liées à l'anatomie

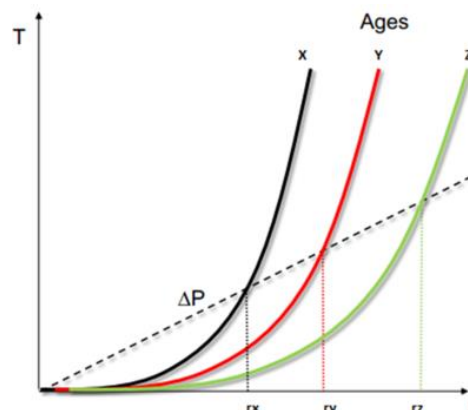
- A) La pression pulmonaire est proportionnelle à la pression systémique
- B) L'appareil circulatoire est un système fermé
- C) Le débit global du corps humain, tout comme la pression, varie selon l'altitude
- D) La pression artérielle au niveau du bras et du cœur est la même
- E) Aucune de ces propositions n'est exacte

QCM 6 : Physiologie et pathologie

- A) Lors du vieillissement, la proportion de collagène augmente aux dépens de l'élastine
- B) Lors d'une rupture d'anévrisme cérébral, on meurt par hémorragie cérébrale
- C) Lors d'une rupture d'anévrisme cérébral, on meurt par ischémie des territoires normaux
- D) Les artérioles ne contiennent que très peu de fibres musculaires
- E) Aucun item n'est vrai

QCM 7 : A propos de la répartition des différentes natures de fibres dans les parois vasculaires : x, y et z peuvent correspondre à :

- A) x=70 ans, y=50 ans, z=30 ans
- B) x=30 ans, y=50 ans, z=70 ans
- C) x=femme ménopausée, y=nourrison, z=G.I. à la retraite
- D) Cette courbe s'explique par la diminution des fibres collagéniques et élastiques
- E) Aucun item n'est vrai



QCM 8 : Entre l'entrée et la sortie d'un système capillaire, on a une chute de pression de 4 kPa. Sachant que les dimensions moyennes du vaisseau sont : rayon 4 μm , longueur 3 cm, débit $10^{-4} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, calculer le nombre de capillaires présents.

- A) $1 \cdot 10^{10}$ B) $2 \cdot 10^{10}$ C) $3 \cdot 10^{10}$ D) $4 \cdot 10^{10}$ E) $5 \cdot 10^{10}$

QCM 10: DM style

- A) Le principe de continuité du débit dit que le débit est constant dans un système ouvert
B) L'inverse de la résistance globale d'un réseau capillaire est égal à la somme de l'inverse de la résistance de chaque capillaire
C) La section globale des capillaires est plus importante que la section globale de l'aorte
D) La section globale des capillaires est la somme des sections individuelles des capillaires
E) Toutes les réponses sont fausses

Correction : Anatomie et parois**2011 – 2012****QCM 1 : Réponse E**

- A) Faux: 45%
- B) Faux: les hématies peuvent se déformer
- C) Faux: $P_{pulmonaire} \times 5 = P_{systémique}$
- D) Faux: Système fermé = débit constant
- E) Vrai

QCM 2 : Réponses A et D

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

QCM 3 : Réponses A, B et C

- A) Vrai :
- B) Vrai
- C) Vrai :
- D) Faux : cf. C
- E) Faux

QCM 4 : Réponses A et B

- A) Vrai: Formule utilisée : $r = T / \Delta P$
- B) Vrai:
- C) Faux: car tu as fait $r = \Delta P / T$
- D) Faux: car tu as fait $r = T \cdot \Delta P$
- E) Faux

QCM 5 : Réponses A, B et D

- A) Vrai :
- B) Vrai :
- C) Faux : car système fermé = débit constant
- D) Vrai :
- E) Faux

QCM 6 : Réponses A et C

- A) Vrai :
- B) Faux : le vasospasme protège contre l'hémorragie
- C) Vrai :
- D) Faux : en proportion, les fibres musculaires sont les plus nombreuses dans l'artériole
- E) Faux

QCM 7 : Réponse A

- A) Vrai :
- B) Faux :
- C) Faux :
- D) Faux : augmentation de collagène

QCM 8 : Réponse C

$$\Delta P = \frac{8\eta L}{\pi r^4} \cdot Q = R \cdot Q \quad \text{et} \quad n = R_{\text{un capillaire}} / R_{\text{tous les capillaires}}$$

QCM9 : Réponses B,C et D

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

3. Applications (Darcourt)

2011 – 2012 (Pr. Darcourt)

QCM 1 : Applications

- A) Quand on mesure la pression artérielle au brassard, on sous-estime la pression artérielle diastolique
- B) Une fuite vasculaire peut causer un souffle cardiaque
- C) Dans l'effet Doppler, la différence de fréquence est proportionnelle à la vitesse de la source
- D) On utilise le cmH₂O pour mesurer les grandes pressions, et le mmHg pour les petites pressions
- E) Aucune de ces propositions n'est exacte

QCM 2 : On voudrait connaître la pression artérielle au niveau des pieds d'un homme debout. Quelles données parmi la liste suivante sont indispensables ?

- A) Sa taille
- B) La distance séparant son cœur et ses pieds
- C) Sa pression artérielle au niveau du cœur
- D) La masse volumique du sang
- E) Aucune de ces données n'est indispensable

QCM 3 : Une artère de diamètre 20mm subit une sténose. Quelle est la différence de diamètre perdue ?

Données : vitesse avant sténose 3mm/s ; vitesse après sténose 12mm/s

- A) 5 mm
- B) 1 cm
- C) 15 mm
- D) $20-\sqrt{5}$ mm
- E) 10 mm

QCM 4 : On peut dire qu'il y a un lien entre :

- A) Hématocrite et viscosité du sang
- B) Tension et rayon d'un vaisseau
- C) Viscosité et rayon dans les petits capillaires (moins de 8μm de diamètre)
- D) Viscosité et rayon dans un grand vaisseau (aorte, grosses artères...)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 5: DM style

- A) $1 \text{ mmHg} = 133.10^{-3} \text{ bar}$
- B) $1 \text{ cmH}_2\text{O} = 1 \text{ 000 bar}$
- C) $1 \text{ Pa} = 10^{-5} \text{ bar}$
- D) Une pression c'est une force sur une surface
- E) Toute les réponses sont fausses

QCM 6: DM style

- A) Les globules rouges se mettent en rouleau quand le débit est faible
- B) La viscosité diminue quand le taux de cisaillement augmente : c'est la rhéofluidification
- C) La viscosité intercellulaire intervient dans la déformation des globules rouges dans les petits capillaires
- D) IRM cardiaque : dans la séquence «sang blanc» le sang est en hypersignal si l'écoulement est turbulent
- E) Toute les réponses sont fausses

QCM 7: DM style

- A) Les bruits de Kosovo guident le médecin dans la mesure indirecte de la pression artérielle
- B) La pression diastolique est surestimée lorsqu' 'elle est mesurée indirectement
- C) Le manomètre à colonne de mercure est plus adéquat à la mesure de la pression veineuse
- D) Le manomètre à colonne d'eau est plus adéquat à la mesure de la pression veineuse
- E) Toute les réponses sont fausses

QCM 8: DM style

- A) La loi de Laplace régit la relation élasticité-tension
- B) La loi de Hooke régit la relation tension - élasticité
- C) Dans un vaisseau à paroi musculo-élastique, il y a un point d'équilibre tension-rayon
- D) La pression artérielle au niveau du cœur et du bras et la même, en position debout ou couché
- E) La pression artérielle est la même au niveau du cœur et des pieds, en position debout ou couché

Correction : Applications (Darcourt)**2011 – 2012****QCM 1 : Réponses A et C**

- A) Vrai
- B) Faux: Une sténose vasculaire peut causer un souffle vasculaire
- C) Vrai:
- D) Faux cmH₂O pour les petites pressions et mmHg pour les grandes pressions
- E) Faux

QCM 2 : Réponses B, C et D

- A) Faux: il nous faut juste la distance séparant son cœur et ses pieds
- B) Vrai:
- C) Vrai:
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 3 : Réponses B et E

- A) Faux: 5 mm = différence de rayon perdue
- B) Vrai:
- C) Faux: tu as dû utiliser le diamètre au lieu du rayon
- D) Faux: cf. C)
- E) Vrai

QCM 4 : Réponses A, B et C

- A) Vrai :
- B) Vrai :
- C) Vrai : écrémage ;)
- D) Faux :
- E) Faux

QCM 5 : Réponses C, D

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

QCM 6: Réponses A, B

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

QCM 7 : Réponse D

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

QCM 8 : Réponses BD

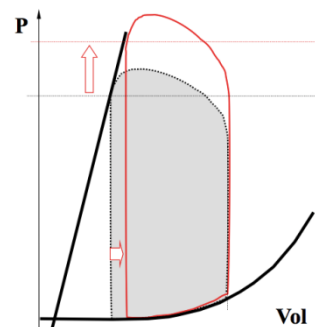
- A) Faux
- B) Vrai
- C) Faux
- D) Vrai

4. Biophysique cardiaque

2011 – 2012 (Pr. Franken)

QCM 1 : Concernant la biophysique cardiaque :

- A) Cette situation correspond à une augmentation de la post-charge, comme par exemple de l'hypertension artérielle
- B) On observe une augmentation du volume télédiastolique
- C) La réaction du cœur pour maintenir un débit sanguin suffisant est une augmentation de la contractilité
- D) La pression téléstolique est diminuée dans cette situation
- E) A, B, C et D sont inexactes



QCM 2 : A propos de la Loi de Starling

- A) Elle exprime la valeur du volume d'éjection systolique en fonction du volume téléstolique
- B) Elle explique que le volume d'éjection systolique est fonction directe de l'étirement des fibres myocardiques en systole
- C) Dans sa partie non linéaire, au delà du point critique de la courbe, si le volume télédiastolique augmente, les fibres myocardiques s'étirent d'autant plus pour augmenter le volume d'éjection systolique
- D) Elle assure un débit identique entre les deux ventricules cardiaques en permanence
- E) A, B, C et D sont inexactes

QCM 3 : A propos des souffles cardiaques

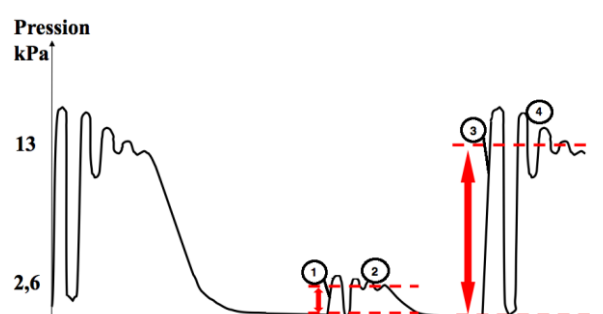
- A) Un souffle à l'auscultation traduit un écoulement turbulent en regard du stéthoscope
- B) Cet écoulement turbulent en systole peut être causé par un rétrécissement de la valve d'admission
- C) Un écoulement turbulent entre le 1^{er} et le 2^{ème} bruit peut avoir pour origine un rétrécissement de la valve d'éjection
- D) Une fuite de la valve d'éjection causera un écoulement turbulent en diastole
- E) A, B, C et D sont inexactes

QCM 4 : Travail du cœur

- A) Le travail du cœur est divisé en travail mécanique W_m et travail de mise en tension W_t
- B) Le rendement du travail cardiaque est élevé, de l'ordre de 95%
- C) Le travail mécanique dépend de la loi de Laplace, pour la tension pariétale
- D) Le travail mécanique du cœur se résout graphiquement en calculant la surface sous la courbe pression-temps
- E) A, B, C et D sont inexactes

QCM 5 : A propos du fonctionnement général de l'appareil cardiovasculaire

- A) (1) correspond au passage de sang au travers de la valve tricuspide
- B) (2) correspond à la circulation systémique
- C) (3) correspond au passage de sang dans la valve d'éjection aortique
- D) (4) correspond au passage du sang dans la circulation systémique
- E) A, B, C et D sont inexactes

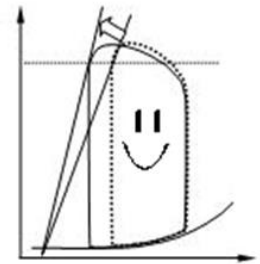


QCM 6 : Lors de l'auscultation cardiaque :

- A) Le premier bruit « TOUM » correspond à l'ouverture des valves d'admission
- B) Le deuxième bruit « TA » correspond à la fermeture des valves d'éjection
- C) Un souffle audible entre le 1^{er} et le 2^{ème} bruit correspond à un écoulement turbulent pendant la diastole
- D) Un souffle audible entre le 2^{ème} et le 1^{er} bruit correspond à un écoulement turbulent pendant la diastole
- E) A, B, C, D sont faux

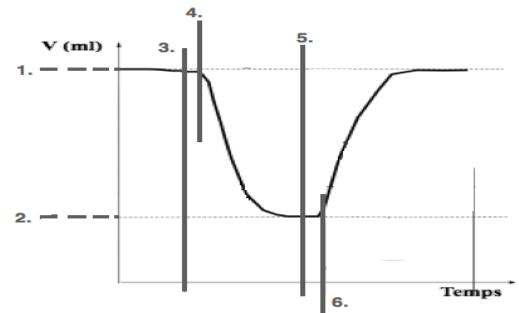
QCM 7 : Biophysique Cardiaque

- A) Ce graphique montre visiblement une augmentation de la contractilité
- B) Ce graphique montre une diminution du volume télédiastolique
- C) Ce graphique montre une augmentation de la pression télédiastolique
- D) Une diminution de la contractilité peut se retrouver lors d'un infarctus du myocarde
- E) Aucun item n'est vrai



QCM 8 : Courbe pression volume

- A) La systole est le temps défini entre les points 4 & 5
- B) Le Volume d'éjection systolique est défini comme la différence entre la valeur des points 1. & 2.
- C) La diastole est définie entre les points 5 & 6
- D) La contraction isovolumétrique est définie entre les points 3 & 4
- E) Aucun item n'est vrai



QCM 9 : Biophysique cardiaque : étude des volumes

- A) La fraction d'éjection normale du cœur est supérieure ou égale à 60%
- B) On mesure ce rapport par l'équation $FE = VTS/VTD$
- C) Grâce à l'échocardiographie ou l'IRM, on peut estimer ces volumes cardiaques, et avoir une idée de la FE d'un patient.
- D) Un volume en fin de remplissage estimé à 120mL est pathologique
- E) A, B, C et D sont inexactes

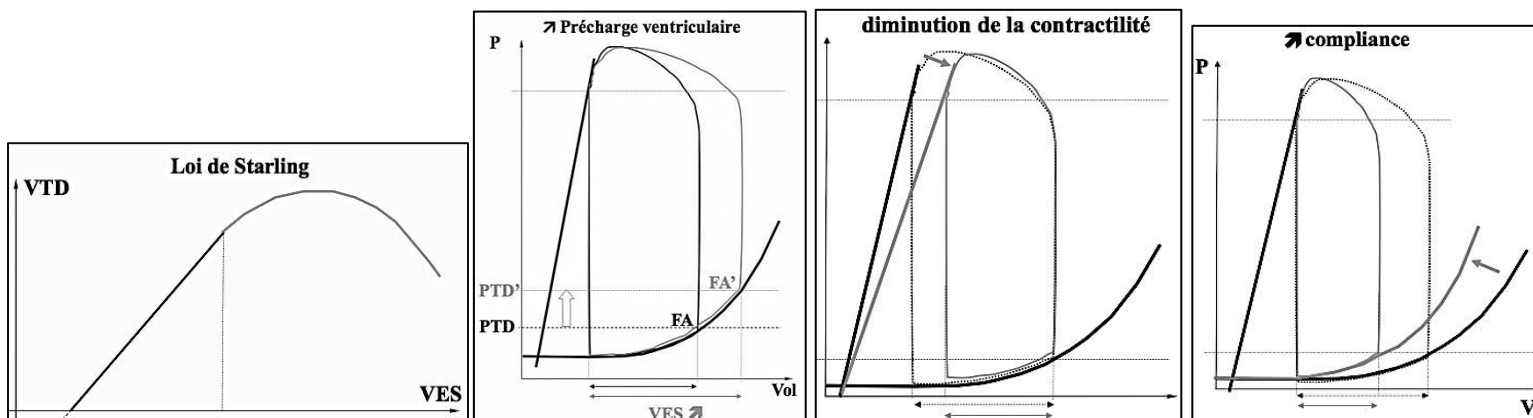
QCM 10 : Le Rhumatisme articulaire aigu entraîne un rétrécissement mitral, que retrouvez-vous à l'auscultation ?

- A) Un souffle en regard du cœur gauche
- B) Un souffle en regard du cœur droit
- C) Un souffle à la systole
- D) Un souffle à la diastole
- E) A, B, C et D sont inexactes

QCM 11 : Biophysique Cardiaque :

- A) La phase de contraction ventriculaire comprend une étape de systole suivie d'une étape d'éjection
- B) Le remplissage ventriculaire gauche prend effet lors de l'ouverture de la valve mitrale, correspondant au deuxième bruit « TA »
- C) La diastole correspond au grand silence à l'auscultation
- D) Lorsque le rythme cardiaque augmente, on observe une diminution du temps de systole : le cœur se contracte moins bien
- E) A, B, C et D sont inexactes

QCM 12: Biophysique Cardiaque : Quel(s) est (sont) le(s) graphique(s) exact(s) ?



- A)
- B)
- C)
- D)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

Correction : Biophysique cardiaque**2011 – 2012****QCM 1 : Réponses A et C**

- A) Vrai:
- B) Faux: c'est le volume télédiastolique qui augmente
- C) Vrai:
- D) Faux: elle est augmentée
- E) Faux

QCM 2 : Réponse D

- A) Faux : en fonction du VTD
- B) Faux : étirement des fibres en diastole
- C) Faux : à partir du point critique, le myocarde ne peut plus s'étirer, on observe une diminution du VES et un engorgement en amont
- D) Vrai :
- E) Faux

QCM 3 : Réponse A, C et D

- A) Vrai :
- B) Faux fuite de la valve d'admission peut donner un souffle en systole
- C) Vrai :
- D) Vrai : cf. C
- E) Faux

QCM 4 : Réponse A

- A) Vrai :
- B) Faux de l'ordre de 5%
- C) Faux : ceci est valable pour le travail de mise en tension
- D) Faux : surface sous la courbe pression volume
- E) Faux

QCM 5 : Réponses A et D

- A) Vrai :
- B) Faux : circulation pulmonaire
- C) Faux valve mitrale
- D) Vrai :
- E) Faux

QCM 6 : Réponses B et D

- A) Faux : fermeture des valves d'admission. BRUIT PHYSIOLOGIQUE = FERMETURE D'UNE VALVE
- B) Vrai :
- C) Faux: « toum » systole « ta » diastole, donc c'est un écoulement turbulent pendant la systole
- D) Vrai :
- E) Faux

QCM 7 : Réponses A et D

- A) Vrai :
- B) Faux : Volume télésystolique
- C) Faux: Pas de modification de pression
- D) Vrai :
- E) Faux

QCM 8 : Réponses B et D

- A) Faux : La systole se produit entre 3 & 5
- B) Vrai :
- C) Faux: L'intervalle entre 5 & 6 correspond à la relaxation isovolumétrique
- D) Vrai :

QCM 9 : Réponses A et C

- A) Vrai :
- B) Faux : VES/VTD
- C) Vrai:
- D) Faux : VTD= 120 mL
- E) Faux

QCM 10 : Réponses A et D

- A) Vrai : La Mitrale est une valve du cœur gauche, et elle ne peut être rétrécie que lorsqu'elle est ouverte, donc lors du remplissage ventriculaire, en diastole !
- B) Faux :
- C) Faux:
- D) Vrai :
- E) Faux

QCM 11 : Réponse C

- A) Faux :
- B) Faux : TA c'est la fermeture de la valve d'éjection
- C) Vrai:
- D) Faux : lorsque le rythme cardiaque augmente, c'est le temps de diastole qui diminue, et le cœur qui se remplit moins (car moins de temps)

QCM 12 : Réponses B et C

- A) Faux : j'ai inversé VTS et VES hihhi ☺
- B) Vrai :
- C) Vrai:
- D) Faux : diminution de la compliance !
- E) Faux

QCM 9 : Réponses A et C

- A) Vrai :
- B) Faux : VES/VTD
- C) Vrai:
- D) Faux : VTD= 120 mL
- E) Faux

5. Biophysique des solutions

2011 – 2012 (Pr. Guignard)

QCM 1 : La force de viscosité d'une molécule d'H₂O schématisée par une sphère de rayon 10^{-10} m dans une solution de viscosité 5.10^{-2} U.S.I. est en N :

- A) 10^{-10}
- B) $1,6.10^{-11}$
- C) 6.10^{-10}
- D) -10^{-10}
- E) A,B,C,D sont faux

QCM 2 : Soient 2 solutions A (2L d'eau contenant 4 moles de NaCl) et B (0,5L de solution glucosée à 36%) à température ambiante, chacune séparée de son solvant par une membrane hémiperméable. En considérant les solutions comme infiniment diluées, calculer la différence entre la pression osmotique exercée par la solution A et celle exercée par la solution B en Pascal.

Donnée : $M(\text{glucose}) = 180\text{g.mol}^{-1}$; $R = 8,31$ U.S.I

- A) 356
- B) 5.10^6
- C) 2
- D) -356
- E) 10000

QCM 3 : A propos des compartiments liquidiens

- A) Les pertes insensibles sont constituées des urines et des matières fécales
- B) Le compartiment intracellulaire représente plus de la moitié de l'eau totale de l'organisme
- C) En cas de 3^e secteur, c'est le compartiment extracellulaire qui augmente de volume
- D) L'eau à 1°C a une densité plus élevée que l'eau à 4° C
- E) A, B, C, D sont fausses

QCM 4 : Donner les caractéristiques que doit avoir le radiotracer du compartiment extracellulaire :

- A) Il traverse l'endothélium vasculaire
- B) Il traverse les membranes cellulaires
- C) Il traverse l'organisme grâce à une diffusion libre
- D) Il peut être soit du bleu Evans, soit le sérum albumine
- E) A, B, C, D sont fausses

QCM 5 : Soit une solution de 3L de 0.9% de NaCl. L'ionarité de cette solution est (en mol/L)

Aide: $M(\text{NaCl}) = 58,5$ g/mol ; $0,9 / 58,5 = 0,015$

- A) 0,15
- B) 0,30
- C) 0,45
- D) 0,60
- E) 0,90

QCM 6 : A propos des solutions aqueuses

- A) Les bactéries peuvent migrer par sédimentation
- B) Dans les solutions micromoléculaires, on peut trouver, par exemple, l'hémoglobine ou l'insuline
- C) Les suspensions sont formées de molécules inférieures à 1 nm
- D) La molarité dépend de la température
- E) A, B, C, D sont fausses

QCM 7 : QCM du Pr Guignard

- A) Les pertes insensibles correspondent à l'élimination des déchets du métabolisme cellulaire par dilution dans les matières fécales et urinaires
- B) Lors d'un effort physique prolongé, la chaleur de vaporisation permet d'éliminer l'excès de chaleur (énergie) pour refroidir l'organisme; au niveau du revêtement cutané (peau), ceci se traduit par une perspiration accrue
- C) Le sang total est le compartiment liquidien extracellulaire circulant dans le système vasculaire
- D) La majeure partie de l'eau totale contenue dans l'organisme est située dans le milieu interstitiel
- E) Aucun item n'est vrai

QCM 8 : QCM du Pr Guignard

Un patient diabétique présente un excès de glucose (Masse molaire = 180 g.mol⁻¹) plasmatique dont témoigne sa glycémie à 3,6 g.L⁻¹. Par rapport à une glycémie normale de 1,2 g.L⁻¹, l'augmentation de la concentration pondérale plasmatique du glucose est:

- A) 2.10^{-2}
- B) 0,05
- C) 2,4
- D) 0,013
- E) Aucun item n'est vrai

QCM 9 : A propos de l'eau de l'organisme

- A) Les traceurs doivent être dans un volume non négligeable par rapport au volume liquidien à déterminer
- B) Chez le nourrisson, l'eau représente 65% de l'eau totale de l'organisme
- C) La femme âgée a un pourcentage d'eau supérieur au nourrisson par rapport à l'eau totale de l'organisme
- D) Les traceurs permettant de déterminer l'eau totale de l'organisme sont l'eau lourde ou le bleu d'Evans
- E) A,B,C,D sont fausses

QCM 10 : A propos des compartiments liquidiens

- A) On utilise l'inuline pour déterminer l'eau du compartiment plasmatique
- B) Le liquide du tube digestif fait partie du secteur interstitiel
- C) Les colorants macromoléculaires colloïdaux permettent la détermination du compartiment extracellulaire
- D) On trouve le volume du compartiment cellulaire en faisant la différence entre le volume totale et le volume du compartiment extracellulaire
- E) A,B,C,D sont fausses

QCM 11 : Soit une solution de 2 L de sérum physiologique soit 0,9% de NaCl

- A) La concentration pondérale de la solution est de 0,045 g/ L
- B) La molalité se calcule avec la masse de soluté et la masse de solvant
- C) La molarité de la solution est de 0,008 mol/L
- D) L'osmolarité plasmatique est de 180 mosm/L
- E) A,B,C,D sont fausses

QCM 12: Soit une solution de 2L de sérum physiologique à 9g/L à laquelle on ajoute 1,5 L d'eau. La concentration pondérale , en g/L , de la solution aqueuse obtenue est :

- A) 3,9
- B) 4,5
- C) 12
- D) 2,6
- E) 5,1

QCM 13 : Les traceurs :

- A) Le traceur permettant l'exploration de l'eau totale doit diffuser librement dans tout l'organisme
- B) Le sérum Albumine permet l'exploration de l'eau totale
- C) Le saccharose et le mannitol traversent l'endothélium vasculaire mais ne traversent pas les membranes cellulaires
- D) Ils doivent être non toxiques, avoir une répartition uniforme et connue , et ne doivent diffuser que dans le compartiment exploré
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

Correction : Biophysique des solutions**2011 – 2012****QCM 1 : Réponse A**

$$f_r = 6\pi\eta r = 6 * 3,14 * 5.10^{-2} * 10^{-10} = 19 * 5 * 10^{-12} = 10^{-10} \text{N}$$

Le prof n'est pas hyper fan des calculs, mais je pense qu'il vaut mieux prendre la précaution de connaître les formules (vu qu'il veut faire une transition avec Magné, il en mettra peut être 1 ou 2 quand même)

QCM 2 : Réponse B

Solutions infiniment diluées : $C^O = C^o$

$$C_A^O = 2 * C_A^M = 2 * 2 = 4 \text{ osmol. L}^{-1} = 4. 10^3 \text{ mosm. L}^{-1}$$

$$C_B^O = C_B^M = \frac{360}{180} = 2 \text{ osmol. L}^{-1} = 2. 10^3 \text{ mosm. L}^{-1}$$

$$\pi_A - \pi_B = (C_A^O - C_B^O).R.T = (4 - 2).10^3.R.T = 2 * 10^3 * 8,31 * 300 = 5. 10^6 \text{ Pa}$$

QCM 3 : Réponse B

- A) Faux : Pertes insensibles = perspiration + expiration
 B) Vrai
 C) Faux : Compartiment transcellulaire
 D) Faux : Densité de l'eau maximale à 4°C
 E) Faux

QCM 4 : Réponse A

- A) Vrai :
 B) Faux :
 C) Faux :
 D) Faux : Radiotraceurs utilisés pour le calcul du volume plasmatique
 E) Faux

QCM 5 : Réponse B

0.9% = 0.9g de NaCl pour 100g de solution soit 9g par litre

3L = 27g de NaCl

27/58,5 = 0.45 mol/L de NaCl (concentration molaire) soit $C = n/V = 0,45/3 = 0,15 \text{ M}$ soit une ionarité de $0,15 \times 2 = 0,30 \text{ mol d'ions par L.}$

QCM 6 : Réponses A et D

- A) Vrai :
 B) Faux: Macromoléculaires
 C) Faux: : > 500 nm
 D) Vrai :
 E) Faux

QCM 7 : Réponse E

- A) Faux : pertes insensibles= respiration cutané et pulmonaire
 B) Faux : pas perspiration mais transpiration
 C) Faux : plasma et pas sang total
 D) Faux : intracellulaire
 E) Vrai

QCM 8 : Réponse C**QCM 9 : Réponse E**

- A) Faux : Volume négligeable
 B) Faux : 75%
 C) Faux : inférieur
 D) Faux : eau lourde et eau tritiée
 E) Vrai

QCM 10 : Réponse D

- A) Faux : inuline = compartiment extracellulaire
B) Faux : liquide TD fait partie du liquide transcellulaire
C) Faux : colorant macro moléculaires colloïdaux = compartiment plasmatique
D) Vrai :
E) Faux

QCM 11 : Réponse E

- A) Faux : [Item discutable] 0,9% -> 0,9 g pour 100 g d'eau -> 0,9 pour 0,1L -> 9g/L mais on dilue avec 1 L d'eau donc $9/2=4,5$ g/L
B) Faux : Molalité = mole de soluté/masse du solvant (si c'est de l'eau on peut approximer par des litres d'eau à la place de kg)
C) Faux : Item où tu es sensé savoir la masse molaire du NaCl ...58g/mol (normalement pas à savoir par coeur) donc tu convertis ta concentration pondéral en concentration molaire : $4,5/58$ on arrondis à $45/60 \cdot 10^{-1}$ soit $9/12 \cdot 10^{-1}$ soit $3/4 \cdot 10^{-1}$ soit 0,077
D) Faux : Osmolarité plasmatique= 300 mosmol/L

QCM 12: Réponse E

Quantité de NaCl = $9 \times 2 = 18$ g

$$18 / (2 + 1,5) = 5,1 \text{ g/L}$$

QCM 13: Réponses A,C et D

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

6. Echanges compartimentaux

2011 – 2012 (Pr. Guignard)

QCM 1 : D'après la loi de Fick :

- A) Le débit de diffusion est proportionnel à la surface de section de la membrane
- B) Le débit de diffusion est proportionnel au gradient de concentration
- C) Le coefficient de diffusion est inversement proportionnel à la surface de section de la membrane
- D) Une augmentation de l'épaisseur de la membrane (les autres paramètres n'étant pas modifiés) provoque une diminution du débit de diffusion
- E) A, B, C, D sont faux

QCM 2 : A propos du phénomène de Starling :

- A) Une surcharge sodée augmente la pression oncotique du sang
- B) Une diminution de la perméabilité capillaire provoque des œdèmes
- C) Une diminution de la concentration de protéines dans le sang entraîne une augmentation de la pression oncotique
- D) Une thrombose de la veine cave inférieure (veine rejoignant le cœur bouchée) entraîne une augmentation de la pression oncotique
- E) A, B, C, D sont faux

QCM 3 : A propos de la diffusion

- A) La diffusion passive, en luttant contre un gradient de concentration, est un mécanisme consommant de l'énergie.
- B) La diffusion facilitée concerne les molécules utilisant une vésicule liée à la membrane
- C) La diffusion d'un soluté en solution a un lien avec l'agitation thermique
- D) La diffusion est plus rapide pour des petites molécules
- E) A, B, C, D sont fausses

QCM 4 : QCM du Pr Guignard

Sachant que la masse molaire du NaCl vaut 58 g.mol⁻¹, et que l'osmolarité plasmatique normale vaut 300 mosm.L⁻¹, comment qualifier une solution de NaCl à 0,9% par rapport au plasma?

- A) Modérément hypotonique car l'osmolarité de la solution est égale à 310 mosm.L⁻¹
- B) Modérément hypotonique car l'osmolarité de la solution est égale à 155 mosm.L⁻¹
- C) Modérément hypertonique car l'osmolarité de la solution est égale à 310 mosm.L⁻¹
- D) Isotonique car l'osmolarité de la solution est égale à 300 mosm.L⁻¹
- E) Aucun item n'est vrai

QCM 5 : QCM du Pr Guignard

Sur la base des résultats du ionogramme sanguin suivant, quelle est l'osmolarité plasmatique en mmol.L⁻¹ (ou mosm.L⁻¹) d'un patient diabétique en coma hyperosmolaire, défini par une osmolarité supérieure à 350 mmol.L⁻¹?

Glycémie = 50 mmol.L⁻¹

Natrémie = 150 mmol.L⁻¹

Urée = 30 mmol.L⁻¹

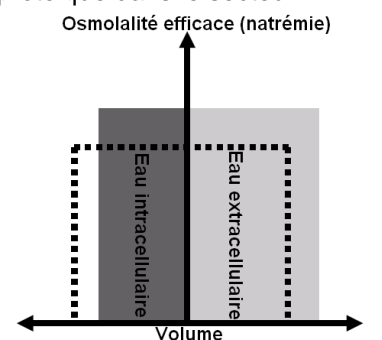
- A) 300
- B) 330
- C) 350
- D) 380
- E) Aucun item n'est vrai

QCM 6 : QCM du Pr Guignard

- A) Un déficit hydrique pur entraîne une hyponatrémie
- B) Un déficit sodé pur entraîne une hyponatrémie par dilution
- C) La pression hydrostatique est constante sur toute la longueur d'un capillaire
- D) Chez un grand brûlé, l'augmentation de la perméabilité capillaire entraîne une fuite protéique dans le secteur interstitiel, et par conséquent une augmentation du gradient de pression oncotique
- E) Aucun item n'est vrai

QCM 7 : A quoi correspond le diagramme de Pitts suivant ?

- A) Surcharge hydrique pure
- B) Surcharge sodée pure
- C) Surcharge sodée isotonique
- D) Déficit sodé pur
- E) Aucun item n'est vrai



QCM 8 : Parmi les modifications de paramètres suivantes, laquelle (lesquelles) permettent une diffusion plus lente ? (les autres paramètres étant invariables)

- A) Diminution du gradient de concentration
- B) Molécules plus petites
- C) Augmentation de température
- D) Augmentation de la distance de diffusion
- E) Aucun item n'est vrai

QCM 9 : Deux compartiments l'un rempli d'eau, l'autre d'une solution aqueuse de glucose à 10%, sont séparés par une membrane de surface 0,5 dm². Le débit massique du glucose est initialement mesuré à 10-2 grammes par seconde. Le coefficient de diffusion du glucose est 0,35.10⁻⁵ cm² .jour⁻¹.

L'épaisseur de la membrane est environ en μm :

- A) 2
- B) 0,17.10⁵
- C) 200
- D) 2.10⁻⁴
- E) 0

QCM 10: A propos des divers échanges entre les compartiments :

- A) Le transport membranaire passif est une diffusion liée au gradient de concentration
- B) La diffusion est un déplacement aléatoire de molécules en solution
- C) On observe un lien entre le déplacement de molécules en solution et l'agitation de thermique dans le cadre d'une diffusion de soluté
- D) Au cours de la diffusion, les molécules de soluté diffusent selon un gradient de concentration, du compartiment le plus faiblement concentré au compartiment le plus fortement concentré
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 11: Deux compartiments l'un rempli d'eau, l'autre d'une solution aqueuse d'urée à 2%, sont séparés par une membrane de surface 100 cm² et d'épaisseur 20 μm . Le débit massique de l'urée est initialement mesuré à 4,5 grammes par heure.

Exprimé en unités S.I. le coefficient de diffusion de l'urée est :

- A) 2,5.10⁻¹⁰
- B) 4,5.10⁻⁷
- C) 1,25.10⁻⁷
- D) 5.10⁻⁷
- E) 1,25.10⁻¹⁰

Correction : Echanges compartimentaux**2011 – 2012****QCM 1 : Réponses A, B et D**A) Vrai:B) Vrai:C) Faux: c'est un coefficient qui dépend de la membrane et de la molécule diffusante, mais une modification de la section ne modifiera pas la valeur de ce coefficientD) Vrai:**QCM 2 : Réponse E**A) Faux : pression hydrostatiqueB) Faux : une augmentation ouiC) Faux : une diminutionD) Faux : augmentation de la pression hydrostatiqueE) Vrai:**QCM 3 : Réponses C et D**A) Faux: diffusion activeB) Faux: Diffusion facilitée = transporteur membranaireC) Vrai :D) Vrai :**QCM 4 : Réponse C**

9/58= 155 mmol.L-1

Dissolution dans l'eau du NaCl = 2 osmole = 310 mosm.L-1

QCM 5 : Réponse D

Osmolalité plasmatique ≈ NATREMIE x 2 + Glycémie + Urée

QCM 6 : Réponse EA) Faux : c est la surcharge hydrique pure qui entraine une hyponatrémie de dilutionB) Faux: non par déplétionC) Faux : non, elle diminue entre l'extrémité artérielle et veineuseD) Faux : non, diminution du gradient de pression oncotiqueE) Vrai**QCM 7 : Réponse B**

Une surcharge hydrique pure diminue l'osmolalité

Une surcharge sodée isotonique n'augmente / ne diminue pas l'osmolalité

Un déficit sodé pur diminue l'osmolalité

QCM 8 : Réponses A et D**QCM 9 : Réponse D**

$\Delta x = -D \cdot S \cdot \Delta c^m \cdot \frac{\Delta t}{\Delta m}$ avec $D=0,35 \cdot 10^{-5} \text{ cm}^2 \cdot \text{jour}^{-1}$. Or le débit est en seconde donc on convertit $0,35 \cdot 10^{-5} \text{ cm}^2 \cdot \text{jour}^{-1} / (24 \cdot 3600)$
 $= 0,35 \cdot 10^{-5} \text{ cm}^2 \cdot \text{jour}^{-1} / (24 \cdot 0,3600 \cdot 10^4) = 1/24 \cdot 10^{-9} \text{ cm}^2/\text{s}$; $S = 0,5 \text{ dm}^2 = 0,5 \cdot 10^{-2} \text{ cm}^2$; 10% de glucose donc 10 g pour 0,1L donc $c^m = 100 \text{ g/L}$; $\Delta t/\Delta m = 10^{-2} \text{ g/s}$

Application numérique : on trouve $2 \cdot 10^{-13} \text{ m} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ micromètre}$

QCM 10 : Réponses A, B et CA) Vrai:B) Vrai:C) Vrai :D) Faux : Du plus fort au plus faible**QCM 11 : Réponse E**

$$D = -\frac{\Delta m}{\Delta t} \cdot \frac{1}{S} \cdot \frac{\Delta x}{\Delta c^m} = \frac{4,5}{3600} \cdot \frac{1}{10^{-2}} \cdot \frac{2 \cdot 10^{-5}}{2 \cdot 10^4} = 0,125 \cdot 10^{-2} \cdot 10^2 \cdot 10^{-9} = 1,25 \cdot 10^{-10} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$$

Rappel : Solution à 2% \Leftrightarrow 2g pour 100mL \Leftrightarrow 20g/L \Leftrightarrow $2 \cdot 10^4$ g/m³

Calcul : $\frac{4,5}{36} = \frac{9}{36 \cdot 2} = \frac{1}{4 \cdot 2} = \frac{1}{8} = 0,125$