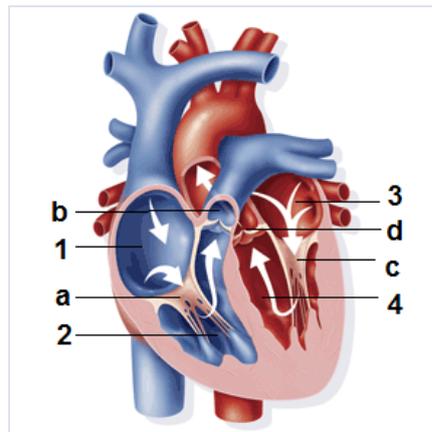


# ANNATUT'

## Biophysique

# UE3b

[Année 2016-2017]



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



# SOMMAIRE

## **I- BIOPHYSIQUE DE LA CIRCULATION**

<b>1. Physique et sang .....</b>	<b>3</b>
Correction : Physique et sang.....	5
<b>2. Anatomie et parois.....</b>	<b>7</b>
Correction : Anatomie et parois .....	9
<b>3. Applications .....</b>	<b>10</b>
Correction : Applications.....	11

## **II- BIOPHYSIQUE CARDIAQUE**

<b>4. Biophysique cardiaque .....</b>	<b>12</b>
Correction : Biophysique cardiaque .....	15

## **III- BIOPHYSIQUE DES SOLUTIONS**

<b>5. Eau et solutions.....</b>	<b>17</b>
Correction : Eau et solutions .....	20

# 1. Physique et sang

2015 – 2016 (Pr. Darcourt)

## QCM 1 : Concernant les bases physiques :

- A) Un fluide newtonien est un fluide idéal
- B) La viscosité d'un fluide non newtonien varie uniquement avec la température
- C) Le sang est un fluide non newtonien
- D) La viscosité est un facteur de cohérence à vitesse faible
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

## QCM 2 : Concernant les bases physiques :

- A) Pour un fluide en mouvement, les valeurs de pressions mesurées dépendent de l'orientation du capteur
- B) Pour un fluide statique, la pression est la même pour tout point situé à la même profondeur (ou altitude)
- C) Pour un fluide réel en mouvement, la somme des énergies cinétiques, latérale et de pesanteur sont constantes au cours du temps
- D) Dans l'effet venturi, une diminution de la section du conduit entraîne une augmentation de vitesse du fluide et une baisse de la pression latérale
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

## QCM 3 : Concernant l'écoulement du sang :

- A) Dans les gros vaisseaux, lorsque le sang s'écoule à une vitesse faible, les globules rouges forment des rouleaux et augmentent la viscosité
- B) Dans les gros vaisseaux, lorsque le sang s'écoule à une vitesse élevée, la circulation axiale des globules rouges provoque une rhéofluidification
- C) Dans les petits vaisseaux on peut retrouver une diminution localisée de l'hématocrite
- D) Une pathologie comme la drépanocytose augmente la viscosité du sang par augmentation de l'hématocrite
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

## QCM 4 : Concernant l'écoulement d'un fluide réel :

- A) Un fluide idéal s'écoule grâce à 3 types d'énergies
- B) Les valeurs de pressions mesurées dépendent de l'orientation du capteur
- C) On peut appliquer la loi de Poiseuille :  $\Delta P = Q \times R$
- D) La loi de Poiseuille n'est plus valable pour un fluide réel en écoulement turbulent
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 5 : On mesure la vitesse d'écoulement moyenne du sang dans une grosse artère, on trouve  $2\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ . On Données :  $d=1\text{cm}$ ,  $\eta = 4\cdot 10^{-3}\text{ kg}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ ,  $\rho = 1000\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ .**

- A) L'écoulement est turbulent
- B) L'écoulement est laminaire
- C) On ne peut rien affirmer sur le régime d'écoulement
- D) Si la vitesse moyenne est multipliée par 2 le régime est uniquement turbulent
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

## QCM 6 : Concernant l'écoulement des fluides réels, donnez la(les) vraie(s) :

- A) La viscosité est une constante caractéristique du fluide
- B) La viscosité s'exprime en Poiseuille = Pa.s
- C) La viscosité est un facteur de cohérence pour un fluide à vitesse faible avec un nombre de Reynolds de 12000
- D) Pour les liquides non newtoniens on utilise une viscosité apparente
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

## QCM 7 : Concernant la pression donnez la(les) vraie(s) :

- A) La pression statique correspond au poids de la colonne de fluide qui s'applique sur le capteur de pression
- B) La pression absolue s'exprime comme la pression relative à laquelle on enlève le poids de la colonne d'air atmosphérique
- C) La pression s'exprime comme une énergie appliquée sur une surface
- D) 1 pascal = 1Newton/mètre
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 : Concernant l'écoulement d'un fluide idéal donnez la(les) vraie(s) :**

- A) Ils vérifient la loi de Poiseuille
- B) La somme des 3 énergies qui permettent son écoulement est constante au cours du temps
- C) Il peut être newtonien ou non newtonien
- D) Son écoulement peut devenir turbulent si on augmente la vitesse du fluide
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 : 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 :  $\rho = 10^3$** 

- A) 1000 Pa
- B) 2000 Pa
- C) 3000 Pa
- D) 4000 Pa
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10 : Concernant les propriétés liées au sang, donnez-la(les) vraie(s) :**

- A) Le plasma correspond au sérum – les éléments figurés du sang piégés dans le caillot
- B) Le plasma se comporte globalement comme un fluide newtonien
- C) Les globules rouges utilisent leur viscosité extracellulaire pour se déformer et passer dans les petits capillaires
- D) La drépanocytose induit une baisse de la déformabilité des globules rouges ce qui explique les thromboses capillaires
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 11 : Pour un fluide idéal incompressible en mouvement à vitesse constante en un point donné au cours du temps dans un conduit circulaire donnez la (les) vraie(s) :**

- A) Lorsque la section diminue la vitesse augmente
- B) Si le fluide est un gaz on peut dire que  $S_1 \times v_1 = S_2 \times v_2 = Q = \text{constante}$
- C) On est ici en régime stationnaire
- D) La description du comportement énergétique de ce fluide est dicté par la loi de Bernoulli
- E) Les réponses A,B,C et D sont fausses

**QCM 12 : A propos des fluides donnez la(les) vraie(s) :**

- A) Le sang est un fluide car c'est un milieu matériel non déformable
- B) Un fluide gazeux est déformable et incompressible
- C) Les forces de frottement peuvent perturber l'écoulement de tous les fluides
- D) Annulé
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 13 : Concernant un fluide statique incompressible idéal donnez la(les) propositions exacte(s) :**

- A) On peut utiliser les lois de pascal pour le caractériser
- B) Le pascal est l'unité du système international et correspond à  $1 \text{Newton/m}^3$
- C) Sa pression est la même en tout point de même profondeur (ou altitude)
- D) Sa pression est dépendante de l'orientation du capteur de pression
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 14 : Concernant la loi de Bernoulli donnez la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Elle s'applique à un fluide réel uniquement si l'écoulement est laminaire
- B) Elle formalise le fait qu'un fluide idéal s'écoule grâce à 3 types d'énergies dont la somme est constante
- C) Permet de retomber sur la loi de Pascal  $dP = -\rho g dz$  dans des conditions statiques
- D) Elle n'est plus vérifiée dans l'écoulement d'un fluide réel à cause de la dissipation de l'énergie sous forme de chaleur
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**Correction : Physique et sang****2015 – 2016 (Pr. Darcourt)****QCM 1 : CD**

- A) Faux : un fluide newtonien est un fluide réel
- B) Faux : elle varie avec la température et le taux de cisaillement
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 2 : ABD**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : une diminution de la vitesse du fluide, le débit est inchangé
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 3 : ABC**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : ici on parle plutôt de la polyglobulie
- E) Faux

**QCM 4 : BCD**

- A) Faux : proposition vraie mais on parle des fluides réels
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai : on perd la proportionnalité
- E) Faux

**QCM 5 : CD**

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai :  $R = \rho \cdot d \cdot v / \eta = (1000 \times 0,01 \times 2) / 4 \cdot 10^{-3} = 20 / 4 \cdot 10^{-3} = 5 \cdot 10^3 = 5000$  € on ne peut donc rien déduire
- D) Vrai :  $v$  multiplié par 2 => Reynolds x 2 donc = 10000 => écoulement uniquement turbulent
- E) Faux

**QCM 6 : ABD**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux :  $R = 12000$  => écoulement turbulent => la viscosité n'est plus un facteur de cohérence de l'écoulement du fluide
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 7 : A**

- A) Vrai
- B) Faux : à laquelle on additionne la pression atmosphérique
- C) Faux : Energie appliquée sur un volume
- D) Faux : 1 newton/m<sup>2</sup>
- E) Faux

**QCM 8 : B**

- A) Faux : Non la loi de Bernoulli
- B) Vrai
- C) Faux : c'est une caractéristique des fluides réels
- D) Faux : On parle de régime d'écoulement uniquement pour un fluide réel
- E) Faux

**QCM 9 : B**

- A) Faux
- B) Vrai :  $P_{\text{terminale}} = P + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v^2 = P + \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot (1)^2 = 1500 + 500 = 2000 \text{ Pa}$
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

**QCM 10 : BD**

- A) Faux : Le plasma c'est le sérum + les éléments de la coagulation
- B) Vrai
- C) Faux : ils utilisent leur viscosité intracellulaire pour se déformer
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 11 : ACD**

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

**QCM 12 : B**

- A) Faux
- B) Vrai
- C) Faux : pas les fluides idéaux
- D) Annulé
- E) Faux

**QCM 13 : AC**

- A) Vrai
- B) Faux :  $1 \text{ N/m}^2$
- C) Vrai
- D) Faux : indépendante
- E) Faux

**QCM 14 : BCD**

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

## 2. Anatomie et parois

2015 – 2016 (Pr. Darcourt)

**QCM 1 : A propos de la mesure auscultatoire de la pression artérielle donnez la(les) proposition(s) exacte(s) :**

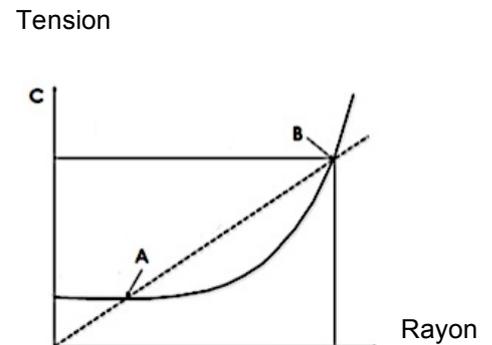
- A) C'est la mesure indirecte et invasive de la pression artérielle par création d'une sténose sur l'artère humérale
- B) La perception d'un souffle traduit un écoulement turbulent au niveau du foyer auscultatoire
- C) Lorsque la pression du brassard est supérieure à la pression systolique on entend un petit bruit intermittent
- D) Lorsque la pression du brassard devient inférieure à la pression systolique on entend un petit bruit intermittent qui correspond à un écoulement turbulent uniquement pendant la diastole
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2 : A propos du comportement des vaisseaux élastiques donnez la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Ces vaisseaux sont constitués d'élastine et de collagène d'élastance différente
- B) Lors du vieillissement des vaisseaux, le collagène est peu à peu remplacé par de l'élastine qui possède une élastance plus importante
- C) Le gradient transmural de pression dicté par la loi de Laplace correspond à la tendance à la dilatation du vaisseau
- D) Les propriétés élastiques des parois des vaisseaux dictées par la loi de Hooke représentent la tendance à la rétraction du vaisseau
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3 : A propos de cette courbe tension/rayon donnez la(les) propositions exacte(s) :**

- A) Il s'agit d'un vaisseau musculo-élastique
- B) Le point A indique le point d'équilibre stable
- C) La droite en pointillés correspond à la loi de Hooke
- D) La droite en pointillés correspond à la loi de Laplace
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



**QCM 4 : Concernant un vaisseau musculo élastique, il y a risque d'occlusion si : donnez la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Augmentation du tonus vasomoteur alors que  $\Delta P$  reste inchangé
- B) Le taux de fibres de collagène augmente
- C) Le taux de fibres d'élastine augmente
- D) Diminution de  $\Delta P$  sans modification des caractéristiques de déformabilité du vaisseau
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 5 : A propos des parois vasculaires :**

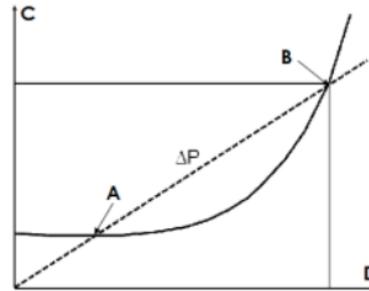
- A) Elles sont principalement composées de fibres élastiques, de fibres musculaires et de fibres de réticuline
- B) La loi de Laplace permet de dire que pour chaque rayon possible, il existe une tension qui lutte contre le gradient de pression
- C) Selon la loi de Hooke, les vaisseaux majoritairement composés d'élastine lutteront mieux contre une distension du vaisseau que les vaisseaux collagéniques.
- D) On a deux points d'équilibre stables dans un vaisseau musculaire grâce au tonus musculaire de base
- E) Toutes les réponses sont fausses

**QCM 6 : Un patient alité a une pression artérielle au niveau du cœur de 13kPa. A votre avis :**

- A) La pression au niveau des pieds est supérieure à la pression au niveau du cœur
- B) Si le patient passe en position debout, la pression au niveau de ses pieds va diminuer
- C) Si le patient passe en position debout, la pression au niveau de sa tête va augmenter
- D) Actuellement, la pression est la même au niveau des pieds et de la tête de ce patient
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

**QCM 7 : A propos de cette courbe :**

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



**QCM 8 : La majorité des artérioles du corps humain sont des vaisseaux musculo-élastiques. A propos des caractéristiques de ces vaisseaux, quelles sont les affirmations correctes parmi les suivantes ?**

- A) Le tonus vasomoteur appliqué par les muscles de la paroi des vaisseaux permet une régulation vasomotrice du rayon des vaisseaux
- B) Grâce à la présence du tonus vasomoteur, on trouve deux points d'équilibre stable pour les vaisseaux musculo-élastiques
- C) Lors d'une augmentation du tonus vasomoteur d'un vaisseau musculo-élastique cérébral en cas de rupture d'anévrisme, il y a vasospasme complet : il n'existe plus de rayon permettant d'équilibrer la tension appliquée aux parois vasculaires
- D) Le tonus vasomoteur des artérioles permet la protection hiérarchisée des organes contre une éventuelle hausse importante de la pression artérielle
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

**Correction : Anatomie et parois****2015 – 2016 (Pr. Darcourt)****QCM 1 : B**

- A) Faux : Non invasive
- B) Vrai
- C) Faux
- D) Faux : systole
- E) Faux

**QCM 2 : ACD**

- A) Vrai
- B) Faux : l'élastine est remplacée par du collagène
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 3 : AD**

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

**QCM 4 : ABD**

- A) Vrai
- B) Vrai : si le taux de collagène augmente, la courbe de déformabilité est décalée vers la gauche donc risque d'occlusion
- C) Faux
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 5 : B**

- A) Faux : élastiques, musculaires et de collagène
- B) Vrai
- C) Faux : les vaisseaux collagéniques lutteront mieux contre une distension du vaisseau que les vaisseaux majoritairement composés d'élastine
- D) Faux : deux points d'équilibre dont 1 stable et 1 instable
- E) Faux

**QCM 6 : D**

- A) Faux : Le patient est alité donc la pression est la même au niveau des pieds qu'au niveau du coeur
- B) Faux : Elle va augmenter
- C) Faux : Elle va diminuer
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 7 : BCD**

- A) Faux : Point d'équilibre instable
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 8 : AC**

- A) Vrai
- B) Faux : un point d'équilibre stable et un point d'équilibre instable
- C) Vrai
- D) Faux : lors d'une baisse de la PA
- E) Faux

### 3. Applications

#### 2015 – 2016 (Pr. Darcourt)

**QCM 1 :** 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)  $2 \cdot 10^{-3}$
- D) 48 Pa
- E) 77 Pa

**QCM 2 :** 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 au calcul :  $1/(1,33 \times 4 \times \pi) \sim 1/16 \sim 0,06$

- A)  $6 \cdot 10^{10}$
- B)  $6 \cdot 10^8$
- C)  $6 \cdot 10^6$
- D)  $6 \cdot 10^2$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3 :** On mesure la pression artérielle d'un patient au niveau du bras gauche et on trouve 12kPa .

Données :  $g = 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$  et  $\rho = 1000 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$

- A) La pression au niveau du pied situé 1m40 en dessous en position debout est de 26kPa
- B) La pression au niveau de la tête (située 50cm au dessus) en position debout est de 11kPa
- C) La pression au niveau des pieds en position allongée est de 12kPa
- D) La pression au niveau de la tête en position allongée est de 12kPa
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 4 :** Soit un réseau de 100 capillaires de diamètre  $8 \mu\text{m}$  disposés en parallèle sur une longueur de 3mm. On note un débit  $Q = 4 \cdot 10^{-8} \text{ mL}\cdot\text{s}^{-1}$ . On suppose que le sang se comporte comme un fluide non newtonien de viscosité apparente égale à  $4 \cdot 10^{-3} \text{ kg}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ . Quelle est la valeur exprimée en Pascal, de la perte de charge le long de ces capillaires ?

Aide calcul :  $1/8 = 0,125$  et  $\pi \approx 3$

- A) 10
- B) 30
- C) 50
- D) 70
- E) 90

**QCM 5 :** On s'intéresse à un homme faisant du saut à l'élastique (suspendu par les pieds, la tête en bas), au point le plus bas de sa chute cet homme subit une accélération de « 2g ». Quel est à ce moment précis la pression artérielle cérébrale en kPa de cet homme ? Donnez la proposition exacte :

Données : pression au niveau du bras gauche : 13 kPa / distance entre le cœur et la tête = 0,5m /  $g \approx 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$  /  $\rho \text{ sang} = 10^3 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$

- A) 3
- B) 8
- C) 18
- D) 23
- E) 42

**Correction : Applications****2015 – 2016 (Pr. Darcourt)****QCM 1 : A**

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

$$R = R_i / n = 8 \cdot 10^7 / 1000 = 8 \cdot 10^4 \text{ Q}$$

$$= 6 \cdot 10^{-3} / 60 = 10^{-4} \text{ L} = 10^{-7} \text{ m}^3 \quad \Delta P = Q \cdot R = 10^{-7} \times 8 \cdot 10^4 = 8 \cdot 10^{-3} \text{ Pa}$$

**QCM 2 : B**

$$n = Q \cdot R / P$$

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

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

$$= (8 \times 4 \cdot 10^{-3} \times 10^{-3}) / (\pi (4 \times 10^{-6})^4 \times 1330) = (2 \times 4 \times 4 \times 10^{-6}) / (\pi \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 1,33 \times 10^{-21}) = (10^{-6}) / (\pi \times 2 \times 4 \times 1,33 \times 10^{-21}) = 1 / (1,33 \times 2 \times 4 \times \pi) 10^{15}$$

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

**QCM 3 : ACD**

$$\text{A) } \underline{\text{Vrai}} : P_{A_0} + \rho \cdot g \cdot h = 12 \cdot 10^3 + 10^3 \cdot 10 \cdot 1,4 = 26 \cdot 10^3 \text{ Pa} = 26 \text{ kPa}$$

$$\text{B) } \underline{\text{Faux}} : P_{A_0} - \rho \cdot g \cdot h = 12 \cdot 10^3 + 10^3 \cdot 10 \cdot 0,5 = 7 \cdot 10^3 \text{ Pa} = 7 \text{ kPa}$$

C) Vrai

D) Vrai

E) Faux

**QCM 4 : C**

$$Q = 4 \cdot 10^{-8} \text{ mL} \cdot \text{s}^{-1} = 4 \cdot 10^{-14} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

$$R_i = (8 \times 4 \times 10^{-3} \times 3 \times 10^{-3}) / (3 \times (4 \cdot 10^{-6})^4) = 2 / 16 \times 10^{18} = 1,25 \cdot 10^{17}$$

$$R = R_i / 100 = 1,25 \cdot 10^{15}$$

$$\Delta P = Q \times R = 4 \cdot 10^{-14} \times 1,25 \cdot 10^{15} = 50 \text{ Pa}$$

**QCM 5 : D**

Pour ce cas :

$$P_{A(\text{tête})} = P_{A(\text{cœur})} - \rho(2g)h$$

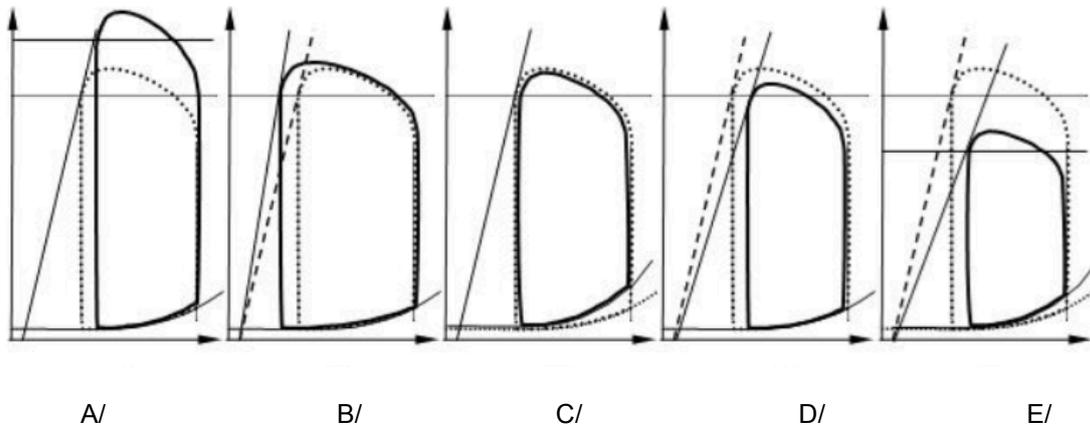
$$h = -0,5 \text{ ( car la tête en bas )} / \rho = 10^3 / P_{A(\text{cœur})} = 13 \cdot 10^3$$

$$P_{A(\text{tête})} = 13 \cdot 10^3 - 10^3 \times (2 \times 10) \times (-0,5) = 23 \cdot 10^3 = 23 \text{ kPa}$$

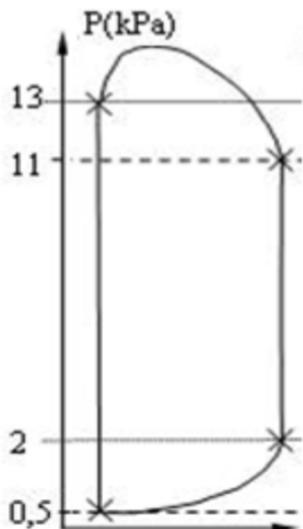
## 4. Biophysique cardiaque

2015 – 2016 (Pr. Darcourt)

**QCM 1 :** Une ischémie myocardique entraîne une diminution isolée de la contractilité. Quelle courbe pression-volume représente ceci ? (Situation initiale en pointillés)



**QCM 2 :** Donnez-la (les) réponse(s) exacte(s) concernant la courbe pression/volume du ventricule gauche :



- A) La pression télé systolique est égale à 13kPa
- B) La pression télé diastolique est égale à 11 kPa
- C) La pression dans le ventricule gauche lors de l'ouverture de la valve d'admission est de 0,5kPa
- D) La pression dans le ventricule droit lors de l'ouverture de la valve d'éjection est de 11kPa
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3 :** Votre tuteur d'UE3b, Florent fait des crises d'hypertension artérielle quand il pense au fait qu'il va avoir un co-tut' tel que Hugo qui a la fâcheuse tendance de tout faire au dernier moment (y compris ce QCM). Lors de ses crises quel sont la (les) réponse(s) exacte(s) ?

- A) La poste charge de son ventricule gauche augmente
- B) La compliance de son ventricule gauche augmente
- C) Le travail de mise en tension de son ventricule gauche augmente
- D) Son volume télé systolique augmente ce qui entraîne une baisse de son volume d'éjection systolique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 4 :** Lors de l'auscultation du cœur d'un patient, on entend un souffle entre le TOUM (fermeture des valves d'admission) et le TA (fermeture des valves d'éjection). Donnez-la (les) vraie(s) :

- A) Ce souffle peut venir d'une insuffisance (fuite) de la valve sigmoïde aortique
- B) Ce souffle peut venir d'une insuffisance (fuite) de la valve mitrale
- C) Ce souffle peut venir d'un rétrécissement de la valve mitrale
- D) Ce souffle peut venir d'un rétrécissement de la valve sigmoïde aortique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 5 : A propos de la biophysique cardiaque, donner les vrais :**

- A) La pré-charge systémique vaut 1 kPa
- B) La post-charge systémique vaut 2,6 kPa
- C) La pré-charge pulmonaire vaut 2,6 kPa
- D) La post-charge pulmonaire vaut 13 kPa
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 6 : A l'auscultation d'un patient on peut entendre un souffle pendant le petit silence (= systole) ce souffle peut être dû à :**

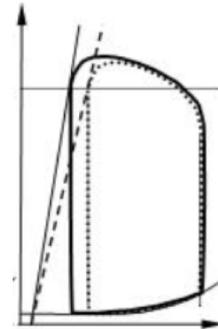
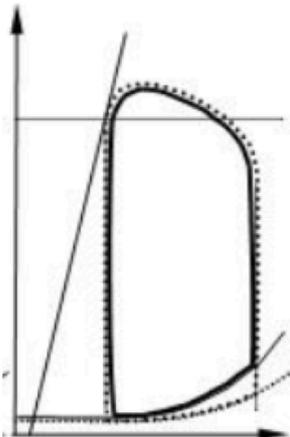
- A) Une fuite de la valve sigmoïde aortique
- B) Un rétrécissement de la valve sigmoïde aortique
- C) Une fuite de la valve mitrale
- D) Un rétrécissement de la valve mitrale
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 : La performance ventriculaire dépend de 5 paramètres, parmi ces 5 paramètres un seul ne fait pas varier le volume d'éjection systolique, lequel ?**

- A) La contractilité myocardique
- B) La compliance myocardique
- C) La Pré-charge ventriculaire
- D) La post-charge ventriculaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 : A propos de la modification de la courbe pression/volume suivante, donnez les vraies. (Situation initiale en trait plein)**

- A) Le VES est diminué
- B) Le VTS est diminué
- C) Le VTS est augmenté
- D) Il s'agit d'une diminution isolée de la contractilité myocardique
- E) Les propositions A, B, C, D sont fausses

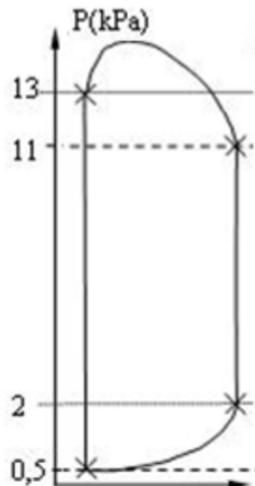
**QCM 9 : A propos du trouble cardiaque ci-dessous, quelle(s) est (sont) la(les) proposition(s) exacte(s) ? (Courbe initiale en pointillé)**

- A) Il s'agit d'une diminution isolée de la compliance
- B) Il s'agit d'une augmentation isolée de la contractilité
- C) Il s'agit d'une diminution de la compliance couplée à une augmentation de la pression télé diastolique
- D) Le VES est inchangé
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10 : Vous recevez un patient en consultation, et à l'auscultation vous constatez la présence d'un souffle pendant le petit silence (systole). Quelle(s) est (sont) la(les) proposition(s) exacte(s) ?**

- A) Cela peut-être dû à un rétrécissement de la valve aortique
- B) Cela peut-être dû à un rétrécissement de la valve mitrale
- C) Cela peut-être dû à une insuffisance de la valve mitrale
- D) Cela peut-être dû à une insuffisance de la valve aortique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

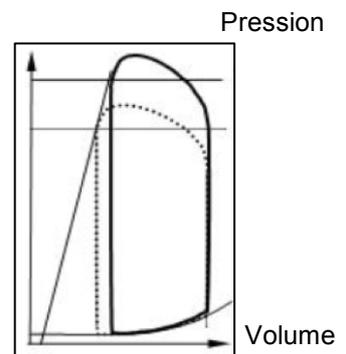
**QCM 11 : Donnez la(les) réponse(s) exacte(s) concernant la courbe suivante :**



- A) Le VES est égale à 13 L
- B) VTD est égale 2 L
- C) La pression dans l'aorte lors de la fermeture de la valve d'éjection est de 13 kPa
- D) La PTD est égale à 2 kPa
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

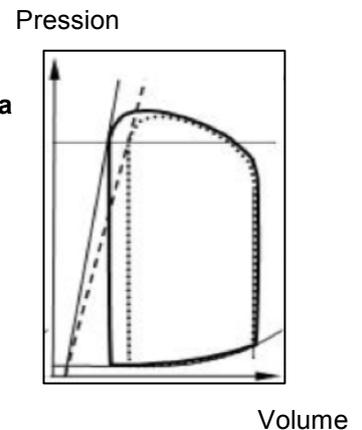
**QCM 12 : La boucle pression/volume du ventricule gauche d'un patient se modifie de la façon suivante (pointillés = état initial, traits plein = état final). Donnez la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Il s'agit d'une diminution isolée de la contractilité
- B) Il s'agit d'une augmentation isolée de la post-charge
- C) Il s'agit d'une diminution isolée de la post-charge
- D) Cette modification peut être observée lors d'une augmentation de la pression artérielle
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



**QCM 13 : La boucle pression/volume du ventricule gauche d'un patient se modifie de la façon suivante (pointillés = état initial, traits plein = état final). Donnez la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Il s'agit d'une augmentation isolée de la contractilité
- B) Il s'agit d'une diminution isolée de la contractilité
- C) Le VTS est augmenté
- D) Le travail mécanique du cœur est augmenté
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



**Correction : Biophysique cardiaque****2015 – 2016 (Pr. Darcourt)****QCM 1 : D****QCM 2 : AC**A) VraiB) Faux : la pression télé diastolique est égale à 2kPaC) VraiD) Faux : vraiment désolé pour ce piège mais je n'ai pas pu m'en empêcher ! c'est la pression dans le ventricule **gauche** lors de l'ouverture de la valve d'éjection qui est égale à 11kPaE) Faux**QCM 3 : ACD**A) VraiB) Faux : la compliance n'a rien à voir là-dedansC) Vrai : puisque la surface sous la courbe augmenteD) VraiE) Faux**QCM 4 : BD**A) Faux : un souffle systolique peut venir de deux choses : 1 soit un rétrécissement d'une des valves d'éjection / 2 soit une insuffisance d'une des valves d'admissionB) VraiC) Faux : voir AD) VraiE) Faux**QCM 5 : A**A) VraiB) Faux : La post-charge systémique vaut 13 kPaC) Faux : La pré-charge pulmonaire vaut 1 kPaD) Faux : La post-charge pulmonaire vaut 2,6 kPaE) Faux**QCM 6 : BC**

Définitions à savoir par cœur &lt;3 &lt;3 &lt;3

**QCM 7 : E**Le seul paramètre ne faisant pas varier le volume d'éjection systolique est la **fréquence cardiaque**.**QCM 8 : ACD**

Le VES est diminué CAR le VTS est augmenté par la diminution de la contractilité

**QCM 9 : CD**

Il s'agit d'une diminution de la compliance couplée à une augmentation de la pression télé diastolique. C'est la pression télé diastolique qui permet de maintenir le VES.

**QCM 10 : AC**A) VraiB) FauxC) VraiD) FauxE) Faux**QCM 11 : CD**A) FauxB) FauxC) VraiD) VraiE) Faux**QCM 12 : BD**

Il s'agit bien d'une augmentation isolée de la post-charge qui est souvent rencontré lors d'une augmentation de la pression artérielle car la pression dans l'aorte est augmentée.

**QCM 13 : AD**

- A) Vrai
- B) Faux
- C) Faux : le VTS diminue
- D) Vrai
- E) Faux

## 5. Eau et solutions

2015 – 2016 (Pr. Darcourt)

**QCM 1 : A propos de l'eau, donnez les vrais :**

- A) La molécule  $H_2O$  possède une constante diélectrique élevée ce qui explique sa qualité de solvant des corps ioniques
- B) La masse volumique de l'eau est maximale à  $4^\circ C$
- C) A l'état solide les molécules d' $H_2O$  s'agencent en tétraèdres, pour former une structure cristalline
- D) La chaleur spécifique de l'eau est particulièrement élevée
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2 : A propos de la chaleur latente de vaporisation de l'eau, donnez les vrais :**

- A) Elle est très élevée
- B) C'est la quantité de chaleur que doit absorber 1g d'eau, à température constante, pour passer de l'état liquide à l'état solide
- C) C'est la quantité de chaleur que doit absorber 1g d'eau, à température constante, pour passer de l'état liquide à l'état gazeux
- D) C'est la quantité de chaleur que doit absorber 1g d'eau, à température constante, pour passer de l'état gazeux à l'état liquide
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3 : Concernant le comportement des molécules en solution donnez la(les) vraie(s) :**

- A) Les molécules sont soumises à deux tendances opposées : la tendance au rassemblement et la tendance à la dispersion
- B) La tendance au rassemblement est mesurée par l'énergie de liaison et dépend peu de la distance entre les molécules
- C) La tendance à la dispersion est proportionnelle à la température
- D) Pour un liquide, les deux tendances sont environ égales
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

**QCM 4 : Concernant la diffusion à travers les membranes artificielles donnez la(les) vraie(s) :**

- A) Les solutés macromoléculaires peuvent dialyser à travers la membrane
- B) Les solutés micromoléculaires ne peuvent pas passer à travers les pores de la membrane donc ne dialysent pas
- C) Le flux de diffusion des solutés est proportionnel à la surface des pores de la membrane
- D) Ce principe est utilisé chez l'insuffisant rénal pour l'épuration extra-rénale
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

**QCM 5 : Concernant les propriétés de deux solutions séparées par une membrane hémiperméable donnez la(les) vraie(s) :**

- A) Une membrane hémiperméable ne laisse passer que les molécules de soluté
- B) Le solvant (l'eau) diffuse de la solution la moins concentrée à la plus concentrée pour uniformiser les concentrations
- C) Le solvant (l'eau) diffuse vers la solution jusqu'à ce que la surpression hydrostatique équilibre la pression osmotique  $\pi$
- D) La pression osmotique est proportionnelle à la température et l'osmolalité du soluté dans le compartiment
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

**QCM 6 : Quelle(s) est (sont) la ou les proposition(s) exacte(s) concernant les solutions micromoléculaires ?**

- A) Elles ne peuvent pas sédimenter
- B) Elles peuvent dialyser
- C) Elles ne peuvent pas dialyser
- D) Elles peuvent sédimenter
- E) Les propositions A, B, C, D sont fausses

**QCM 7 : Quelle(s) est (sont) la(les) proposition(s) exacte(s) sur la masse volumique de l'eau ?**

- A) Elle est plus importante à l'état solide qu'à l'état liquide
- B) Elle est minimale à 4°C
- C) 1 litre d'eau à l'état solide a un volume moins élevé qu'1 litre d'eau à l'état liquide car la densité de l'eau est plus faible à l'état solide
- D) 1 litre d'eau à l'état solide a un volume plus élevé qu'1 litre d'eau à l'état liquide car la densité de l'eau est plus élevée à l'état solide
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 : Halim, étudiant en PACES, décide de mettre en pratique les cours du professeur Darcourt. Il dose la concentration en protéines de son plasma, il trouve 21 g/L. Supposons que la masse moléculaire des protéines dosées est équivalente à celle de l'albumine ( $M=70000 \text{ g/mol}$ ) Quelle est la molarité du plasma d'Halim en protéines ?**

- A)  $3 \cdot 10^{-4} \text{ mol/kg}$
- B)  $3 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$
- C)  $0,3 \cdot 10^{-3} \text{ mol/kg}$
- D)  $0,3 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$
- E)  $700349032 \text{ kg/mol}$

**QCM 9 : Quelle est l'osmolarité en mosmoles.L<sup>-1</sup> d'une solution obtenue en diluant 18g de NaCl dans 1L d'eau ( $M_{\text{Na}} = 23 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  et  $M_{\text{Cl}} = 35,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )**

- A) 0,6 mosmol.L<sup>-1</sup>
- B) 300 mosmol.L<sup>-1</sup>
- C) 600 mosmol.L<sup>-1</sup>
- D) Cette solution est hypertonique au plasma
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10 : A propos des propriétés physiques de l'eau donnez la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La densité de l'eau est maximale à  $T = 4^\circ\text{C}$
- B) La chaleur spécifique de l'eau est très élevée et correspond à la quantité de chaleur pour élever la température de 1g d'eau de 1°
- C) La tension superficielle est faible pour l'eau
- D) La chaleur de vaporisation latente très élevée de l'eau explique que la transpiration soit un moyen très efficace pour évacuer la chaleur de l'organisme
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 11 : Un sujet diabétique arrive au urgence avec une glycémie de 500 micromol.L<sup>-1</sup>. Quelle est en mg.L<sup>-1</sup>, la concentration pondérale correspondante ( $M_{\text{glucose}} = 180 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) ?**

- A) 90
- B)  $90 \cdot 10^{-3}$
- C)  $9 \cdot 10^{-2}$
- D) 9
- E) 42

**QCM 12 : Vous êtes chimiste dans le laboratoire de Mr Gilson (le grand manitou de la télomérase). Il vous demande de calculer la molarité d'une solution sucrée qu'il veut utiliser dans ses expériences.**

Données concernant la solution :

- elle est excessivement dilué
- la molalité de cette solution est de 200 micromol.Kg(eau)<sup>-1</sup>

- A) 200 micromol.L<sup>-1</sup>
- B) 200 mol.L<sup>-1</sup>
- C) 0,2 mol.L<sup>-1</sup>
- D) 0,2 micromol.L<sup>-1</sup>
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 13 : Un sujet a une kaliémie de 5mmol.L<sup>-1</sup>. Quelle est en mg.L<sup>-1</sup>, la concentration pondérale correspondante ( $M=40 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) ?**

- A) 0,5
- B) 30
- C) 140
- D) 200

E) 400

**QCM 14 : Concernant la diffusion libre dans les solutions donnez la(les) vraie(s) :**

- A) Elle est permise grâce à l'agitation thermique des molécules
- B) Elle se fait dans le sens du gradient de concentration
- C) Dans une solution réelle, la diffusion est freinée par une friction liée aux liaisons soluté-soluté qu'on ne peut plus négliger
- D) Le coefficient de diffusion diminue quand la taille de la molécule augmente
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 15 : Concernant la structure de l'eau donnez la(les) propositions exacte(s) :**

- A) La constante diélectrique élevée de l'eau explique sa qualité de solvant des corps ioniques
- B) La molécule d'eau se comporte comme un dipôle électrique
- C) Les liaisons hydrogènes sont dues à la forte polarité de la molécule (excédent de charges + sur l'atome O)
- D) La structure 3D pyramidale de l'eau est permise grâce aux liaisons hydrogènes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 16 : Un patient présente une calcémie égale à  $120 \text{ mg.L}^{-1}$ . Quelle est sa calcémie en  $\text{mmol.L}^{-1}$  ( $M_{\text{Ca}} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$ ) ?**

- A)  $1,5 \cdot 10^{-3}$
- B)  $3 \cdot 10^{-3}$
- C) 1,5
- D) 3
- E) 6

**QCM 17 : L'osmolarité d'une solution aqueuse de KCl est de  $0,1 \text{ osmol.L}^{-1}$ . En considérant  $M_{\text{K}} = 39 \text{ g.mol}^{-1}$  et  $M_{\text{Cl}} = 35 \text{ g.mol}^{-1}$ , quelle est sa concentration pondérale en  $\text{g.L}^{-1}$  ?**

- A) 0,1
- B) 0,2
- C) 1,0
- D) 3,7
- E) 7,4

**Correction : Eau et solutions****2015 – 2016 (Pr. Darcourt)****QCM 1 : ABCD**

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

**QCM 2 : AC**

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

**QCM 3 : ACD**

- A) Vrai
- B) Faux : elle en dépend fortement
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 4 : CD**

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai : petite particularité des membranes artificielles avec des pores pour laisser dialyser les solutés
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 5 : BCD**

- A) Faux : que les molécules de solvant
- B) Vrai
- C) Vrai : le fait que du solvant passe dans le compartiment 2 va augmenter son volume et donc la pression hydrostatique qui va équilibrer la pression osmotique
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 6 : AB**

→ Définitions

**QCM 7 : E**

- A) Faux : plus élevé à l'état liquide
- B) Faux : maximale à 4°C
- C) et D) Faux : 1 litre d'eau à l'état solide a un volume **plus élevé** qu'1 litre d'eau à l'état liquide car la densité de l'eau est plus **faible** à l'état solide

**QCM 8 : BD**

CM = n/V mol.L-1  
n=m/M = 21/70000 = 3.10-4 donc CM = **3.10-4 mol/L = 0,3.10-3 mol/L**

**QCM 9 : CD**

On sait que : CO = nosm / V en osmol.L-1  
Or, nmol = m/M = 18/(23+35,5) = 18/58,5 = 0,3 mol.L-1  
NaCl est un électrolyte qui se dissocie totalement en Na+ et Cl- : donc nosmoles = nmoles x 2  
Donc nosmoles = 2 x 0,3 = 0,6 osmoles.L-1 = 600 mosmol.L-1  
La solution a une osmolarité supérieure au plasma et contient du Na+ qui est une osmole efficace donc elle est hypertonique par rapport au plasma

**QCM 10 : ABD**

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

**QCM 11 : A**

Concentration pondérale  $C_i = m/V$  g.L-1 On donne la molarité  $C^M = n/V$  mol.LI-1  
 $m = n \times M = 500.10^{-6} \times 180 = 90.10^{-3}g$   
 $c = 90.10^{-3} \text{ g.L-1} = \mathbf{90 \text{ mg.L-1}}$

**QCM 12 : AC**

Vu que la solution est très diluée on ne distingue pas molarité et molalité.  
 Molalité = 200 micromol.Kg(eau)-1 donc molarité = **200 micromol.L-1 = 0,2 mol.L-1**

**QCM 13 : D**

Concentration pondérale =  $m/V$  en g.L<sup>-1</sup>  
 On donne la molarité =  $n/V$  en mol.L<sup>-1</sup>  
 $m = n \times M = 5 \times 10^{-3} \times 40 = 2 \times 10^{-1} \text{ g} = 200 \text{ mg}$   
 $c = \mathbf{200 \text{ mg/L}}$

**QCM 14 : ACD**

- A) Vrai  
 B) Faux : dans le sens inverse du gradient de concentration, attention le gradient va du – au +  
 C) Vrai  
 D) Vrai  
 E) Faux

**QCM 15 : ABD**

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

**QCM 16 : D (Rédigé par le Pr. Darcourt)**

$$C^M = \frac{c}{M} = \frac{120.10^{-3}}{40} = 3.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} = 3 \text{ mmol.L}^{-1}$$

**QCM 17 : D (Rédigé par le Pr. Darcourt)**

$$C^O = iC^M \Rightarrow C^M = \frac{C^O}{2} \quad c = M \times C^M = M \times \frac{C^O}{2} = \frac{74 \times 0,1}{2} = 37 \times 0,1 = 3,7 \text{ g.L}^{-1}$$