

UE11 - Biophysique

Annales Classées

**LES SOLUTIONS BIOLOGIQUES &
TRANSFERTS MEMBRANAIRES**

SUJET

2023 Session 1

Énoncé commun aux QCM 22 et 23.

On considère le phénomène de diffusion passive d'un soluté S et de son solvant en solution biologique au travers d'une membrane perméable, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments biologiques dans lesquels on introduit le soluté S à des concentrations différentes de part et d'autre de la membrane, créant ainsi un gradient de concentration transmembranaire. Le solvant est l'eau. Le passage du soluté (ou du solvant) de part et d'autre de la membrane ne dépend pas de la présence d'un transporteur.

Question 22. Parmi les propositions suivantes, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte (s) ?

- A. Le soluté S diffusera du côté où sa concentration est la plus élevée vers le côté où elle est la plus faible, jusqu'à ce que les concentrations s'équilibrent de part et d'autre de la membrane.
- B. La valeur absolue du débit diffusif de S (J_{ds}) augmente quand la valeur absolue du gradient de concentration molale de S de part et d'autre de la membrane augmente.
- C. La valeur absolue du débit diffusif de S augmente quand la température de la solution augmente.
- D. La valeur absolue du débit diffusif de S diminue quand l'épaisseur de la membrane d'échange diminue.
- E. La valeur absolue du débit diffusif de S augmente quand la mobilité mécanique molaire de S augmente.

Question 23. Parmi les propositions suivantes, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte (s) ?

- A. L'eau (solvant) diffusera du côté où la concentration de S est la plus faible vers le côté où elle est la plus forte, jusqu'à ce que les concentrations s'équilibrent de part et d'autre de la membrane.
- B. La valeur absolue du débit diffusif du solvant dépend du gradient transmembranaire des concentrations osmolales de S.
- C. La valeur absolue du débit diffusif du solvant (J_{dH_2O}) dépend de la mobilité mécanique de S.
- D. Le débit diffusif du solvant augmente quand la surface utile d'échange de la membrane augmente.
- E. Le débit volumique diffusif (Q_{dH_2O}) correspond au quotient de J_{dH_2O} par le volume molaire de l'eau.

Question 24. On considère le phénomène de convection d'un soluté S en solution biologique (solvant=eau) au travers d'une membrane perméable, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments biologiques 1 et 2 dont la surface est librement en contact avec l'air ambiant. On exerce une pression hydrostatique forte sur le compartiment 1. Parmi les propositions suivantes, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte (s) ?

- A. On provoque ainsi un transfert convectif transmembranaire d'eau et de S du compartiment 1 vers le compartiment 2.
- B. La valeur absolue du débit convectif de solvant augmente quand la valeur absolue de la différence de pression entre les compartiments 1 et 2 augmente.
- C. La valeur absolue du débit convectif de solvant dépend de la différence des concentrations osmolaires de S entre les compartiments 1 et 2.
- D. La valeur absolue du débit convectif de solvant dépend de la mobilité mécanique molaire de l'eau.
- E. La valeur absolue du débit convectif de solvant dépend directement de la température de la solution.

Question 25. Soit un soluté ionique en solution biologique (solvant=eau). Une membrane biologique perméable à l'ion et au solvant sépare deux compartiments (1 et 2) contenant cette solution, mais avec au départ une répartition inégale des concentrations C de cet ion de part et d'autre de la membrane au départ $C_1 > C_2$). Le passage de l'ion de part et d'autre de la membrane ne dépend pas de la présence d'un transporteur. On considère la situation lorsque l'équilibre est atteint (relation de Nernst). Parmi les propositions suivantes, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte (s) ?

- A. La valeur absolue du débit par diffusion égale alors la valeur absolue du débit par migration électrique.
- B. La différence de potentiel ($V_2 - V_1$) à l'équilibre est proportionnelle à la température de la solution.
- C. La différence de potentiel ($V_2 - V_1$) à l'équilibre est proportionnelle à la mobilité mécanique de l'ion i.
- D. La différence de potentiel ($V_2 - V_1$) à l'équilibre est proportionnelle au logarithme népérien du rapport des concentrations (C_2/C_1) de part et d'autre de la membrane.
- E. La différence de potentiel ($V_2 - V_1$) à l'équilibre dépend de la valence de l'ion considéré.

Question 26. On considère le phénomène de Starling, s'exerçant au sein d'un capillaire sanguin périphérique normal, chez un sujet sain au repos, et dont on sait qu'il régit de façon équilibrée les échanges tissulaires. Les cellules et le capillaire sont séparés par un espace appelé interstitium.

Soient les différentes pressions intervenant dans ce mécanisme d'échange au niveau des capillaires (en mmHg) :

PSr = pression de « sortie » résultante au niveau de la portion artérielle du capillaire qui permet le passage des nutriments du capillaire vers les cellules.

PHa = pression hydrostatique régnant à l'intérieur de la portion artérielle du capillaire.

Pi = pression interstitielle, régnant au sein de l'interstitium et s'exerçant à l'extérieur du capillaire.

π = pression oncotique.

PHv = pression hydrostatique régnant à l'intérieur de la portion veineuse du capillaire.

PRr = pression de « retour » résultante au niveau de la portion veineuse du capillaire qui permet en particulier le passage des déchets du métabolisme cellulaire vers le capillaire.

Parmi les propositions suivantes, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte (s) ?

- A. Au niveau du capillaire : $PHv = PHa$.
- B. Au niveau de la portion artérielle du capillaire : $PSr = PHa - Pi - \pi$.
- C. Au niveau de la portion veineuse du capillaire : $PRr = PHv - \pi - Pi$.
- D. En moyenne, les valeurs absolues de PSr et de PRr sont proches.
- E. La pression oncotique est plus élevée au niveau de la portion veineuse que de la portion artérielle du capillaire.

Question 27. On considère le phénomène du transport passif facilité au glucose, s'exerçant au sein d'une membrane d'un tissu musculaire dont les cellules, qui ont été expérimentalement isolées, baignent dans une solution glucosée dont on peut faire varier la concentration.

Parmi les propositions suivantes, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte (s) ?

- A. Le transport passif facilité du glucose permet le passage du glucose selon le gradient de concentration transmembranaire de glucose.
- B. Le transport passif facilité du glucose est beaucoup plus efficace que la diffusion simple du glucose.
- C. Le transport passif facilité du glucose fonctionne à la même vitesse et avec le même rendement quelle que soit la concentration extérieure en glucose.
- D. Le transport passif facilité du glucose dépend d'une protéine-canal (perméase du glucose ou « Glucose transporter ») dont il existe plusieurs isoformes.
- E. Le transporteur du glucose de type 1 (Glucose transporter 1 ou GLUT 1) est beaucoup plus spécifique pour le D-glucose que pour le L-glucose.

2022 Session 1

QCM 25. On considère une solution biologique (solvant = eau). On cherche à définir la quantité d'un soluté donné S contenue dans cette solution.

Quelle est (ou sont) la (ou les) proposition(s) exacte(s) ?

- A. la concentration osmolaire correspond au nombre de moles d'unités cinétiques osmotiquement actives de S divisé par le volume de la solution
- B. la concentration plasmatique du sodium (Na^+) ou natrémie, peut s'exprimer en mEq/L
- C. la concentration molaire de S correspond nombre de moles de S contenues dans la solution divisé par la masse de la solution
- D. la concentration pondérale de S correspond au poids de S contenu dans la solution divisé par le volume de la solution
- E. la concentration molale de S s'exprime en nombre de moles de S contenues dans la solution divisé par le volume de la solution

QCM 26. On considère le phénomène de diffusion passive d'un soluté S en solution biologique (le solvant est l'eau) au travers d'une membrane perméable, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments A et B contenant uniquement le solvant. On introduit, lors de la phase initiale de l'expérience, le soluté S en A. On s'intéresse au passage du solvant de part et d'autre de la membrane, lequel ne dépend pas de la présence d'un transporteur.

Quelle est (ou sont) la (ou les) proposition(s) exacte(s) ?

- A. le débit diffusif du solvant (J_{dH_2O}) est proportionnel au gradient d'osmolalité s'exerçant de part et d'autre de la membrane
- B. la valeur absolue du débit diffusif du solvant (J_{dH_2O}) est inversement proportionnelle à la mobilité mécanique du solvant
- C. le débit diffusif du solvant (J_{dH_2O}) est toujours négligeable par rapport au débit diffusif du soluté (J_{dS})
- D. la valeur absolue du débit diffusif du solvant (J_{dH_2O}) dépend de la température de la solution
- E. le débit diffusif du solvant (J_{dH_2O}) devient nul lorsque l'égalité des osmolalités dans chaque compartiment est atteinte

QCM 27. On considère le phénomène de convection d'un soluté S, de petite taille et de forme sphérique, en solution biologique (solvant=eau), au travers d'une membrane perméable non chargée, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments A et B contenant la solution et dont la surface est librement en contact avec l'air ambiant. La température de la solution est à 37° Celsius. Lors de la phase initiale de l'expérience, on exerce une pression hydrostatique extérieure forte sur le compartiment A. On s'intéresse au passage du soluté et du solvant de part et d'autre de la membrane résultant de cette surpression en A.

Quelle est (ou sont) la (ou les) proposition(s) exacte(s) ?

- A. on observe alors un passage transmembranaire d'eau et de soluté du compartiment A vers le compartiment B
- B. la valeur absolue du débit convectif de solvant, ou débit de filtration (J_{FH20}), est inversement proportionnelle à la valeur absolue de la différence de pression entre les compartiments A et B
- C. la valeur absolue du débit convectif de solvant (J_{FH20}) dépend de la viscosité du solvant
- D. le débit convectif de solvant (J_{FH20}) dépend du phénomène d'agitation thermique des molécules de la solution
- E. le débit convectif de soluté (J_{FS}) dépend de la concentration molaire de S dans la solution

QCM 28. Soit un soluté ionique i en solution biologique. Une membrane biologique non chargée, perméable à l'ion et au solvant sépare deux compartiments contenant cette solution, mais avec au départ une différence de concentration (répartition inégale des concentrations) de cet ion de part et d'autre de la membrane. Le solvant est l'eau.

On a ainsi créé une différence de potentiel V entre les 2 compartiments (de part et d'autre de la membrane), différente du potentiel d'équilibre de l'ion i : il existe alors un flux transmembranaire d'ion i .

Quelle est (ou sont) la (ou les) proposition(s) exacte(s) ?

- A. le mouvement transmembranaire des ions i génère un courant I_i dont l'intensité est d'autant plus importante que la valence de l'ion i est élevée
- B. le sens du courant I_i est le même selon que l'ion i est un cation ou un anion
- C. la conductance membranaire spécifique de l'ion i (g_i) dépend de la valeur du courant I_i et de V
- D. la conductance membranaire spécifique de l'ion i (g_i) dépend de la mobilité mécanique molaire de l'ion i
- E. la conductance membranaire spécifique de l'ion i (g_i) dépend de la concentration molaire de l'ion i

QCM 29. Dans les conditions normales et chez un sujet sain (pas d'anomalie de concentration plasmatique en protéines) et au repos (débit cardiaque constant), quelle est (ou sont) la (ou les) proposition(s) exacte(s) concernant l'équilibre de Starling au niveau des capillaires musculaires périphériques ?

- A. au pôle artériel du capillaire, la pression hydrostatique est supérieure à la pression oncotique
- B. au pôle artériel du capillaire, la pression hydrostatique est supérieure à la pression interstitielle
- C. au pôle veineux du capillaire, la pression oncotique est inférieure à la pression hydrostatique
- D. au pôle veineux du capillaire, la pression hydrostatique est toujours inférieure à la pression interstitielle
- E. du pôle artériel du capillaire au pôle veineux du capillaire, la pression oncotique reste constante

QCM 30. On considère les différents mécanismes de transports transmembranaires du glucose, présents au sein de l'organisme.

Quelle est (ou sont) la (ou les) proposition(s) exacte(s) ?

- A. le transport facilité du glucose permet au glucose de franchir de façon passive la membrane cellulaire du côté où la concentration est la plus faible vers celui où elle est la plus forte
- B. le transporteur du glucose s'effectuant par l'intermédiaire du transporteur du glucose de type 1 (Glucose transporter 1 ou GLUT 1) est saturable et stéréospécifique
- C. la diffusion transmembranaire simple (sans transporteur) est négligeable dans les conditions normales
- D. l'entrée du glucose dans certaines cellules peut aussi s'effectuer grâce à l'utilisation de symports (cotransporteurs glucose-sodium)
- E. les cotransporteurs glucose-sodium permettent l'entrée du glucose dans le sens contraire de son gradient transmembranaire de concentration

2021 Session 1

Question n°14

On considère le phénomène de transfert transmembranaire d'une solution biologique constituée d'un soluté S et de son solvant. La membrane est perméable, et le passage de la matière au travers de la membrane se fait selon un mouvement unidirectionnel perpendiculaire à celle-ci, et est de type conservatif au sein de la membrane. La membrane sépare deux compartiments ouverts à l'air libre, dans lesquels on introduit le soluté S à des concentrations différentes de part et d'autre de la membrane, afin de créer un gradient de concentration transmembranaire. Le solvant est de l'eau. Le passage du soluté (ou du solvant) de part et d'autre de la membrane ne dépend pas de la présence d'un transporteur.

Parmi les propositions suivantes, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte(s) ?

- A. Le soluté S diffusera du côté où sa concentration est la plus élevée vers le côté où elle est la plus faible, jusqu'à ce que les concentrations de S s'équilibrent de part et d'autre de la membrane
- B. Le solvant diffusera du côté où sa concentration est la plus forte vers le côté où elle est la plus basse, jusqu'à ce que les concentrations de S s'équilibrent
- C. Le passage des molécules de soluté et de solvant au travers de la membrane dépend de la température de la solution
- D. Les valeurs absolues du débit diffusif du soluté et du solvant diminuent quand la surface utile d'échange diminue
- E. Les valeurs absolues du débit diffusif du soluté et du solvant augmentent quand l'épaisseur de la membrane d'échange augmente

Question n°15

Parmi les propositions suivantes, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte(s) ?

- A. Le débit diffusif du solvant (J_{dH_2O}) est toujours négligeable par rapport au débit diffusif de soluté (J_{dS})
- B. La valeur absolue du débit diffusif du solvant (J_{dH_2O}) est proportionnelle au gradient de concentration osmolale du soluté s'exerçant de part et d'autre de la membrane
- C. La valeur absolue du débit diffusif du soluté (J_{dS}) est proportionnelle au gradient de concentration molale du soluté s'exerçant de part et d'autre de la membrane
- D. Le débit diffusif du solvant (Q_{dH_2O}) est égal au produit de J_{dH_2O} par le volume molaire de l'eau
- E. La valeur absolue du débit du solvant (J_{dH_2O}) dépend de la mobilité mécanique molaire de l'eau

Question n°16

On considère le phénomène de convection d'un soluté S en solution biologique au travers d'une membrane perméable, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments A et B contenant la même quantité de solvant et de soluté au temps initial. Le solvant est l'eau. On exerce une surpression au niveau du compartiment A grâce à une pompe.

Parmi les propositions suivantes, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte(s) ?

- A. Le solvant passe de façon passive de A vers B sous l'effet du gradient transmembranaire de pression
- B. La valeur absolue du débit convectif du solvant ($J_{F_{H_2O}}$) dépend de la différence des concentrations molales du soluté entre les compartiments A et B
- C. La valeur absolue du débit convectif du solvant dépend de la mobilité mécanique molaire de l'eau
- D. Le débit convectif de solvant ($J_{F_{H_2O}}$), est proportionnel à la surface utile d'échange de la membrane
- E. Le débit convectif du soluté S est égal au produit de $J_{F_{H_2O}}$ et de la concentration du soluté S dans la solution

Question n°17

Soit un soluté ionique en solution biologique. Le solvant est l'eau. Une membrane non chargée et perméable à l'ion et au solvant sépare deux compartiments (1 et 2) contenant cette solution, mais avec au départ une répartition inégale des concentration C de cet ion de part et d'autre de la membrane (au départ : $C_1 > C_2$). Le passage de l'ion de part et d'autre de la membrane ne dépend pas de la présence d'un transporteur.

On considère la situation lorsque l'équilibre est atteint.

Parmi les propositions suivantes, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte(s) ?

- A. La valeur absolue du débit par diffusion égale alors la valeur absolue du débit par migration électrique
- B. La différence de potentiel ($V_2 - V_1$) est proportionnelle à la mobilité mécanique de l'ion
- C. La différence de potentiel ($V_2 - V_1$) est proportionnelle au logarithme népérien du rapport des concentration (C_2/C_1) de part et d'autre de la membrane
- D. La différence de potentiel ($V_2 - V_1$) dépend de la température de la solution
- E. La relation de Nernst exprime la valeur de la différence de potentiel transmembranaire ($V_2 - V_1$) à l'équilibre

Question n°18

Parmi les propositions suivantes concernant l'équilibre de Starling au niveau des capillaires musculaires périphériques, en conditions normales, chez un sujet sain (pas d'anomalie de concentration plasmatique en protéines) et au repos (débit cardiaque normal et constant), laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte(s) ?

- A. Au pôle artériel du capillaire, la pression hydrostatique intravasculaire est supérieure à la pression oncotique
- B. Au pôle artériel du capillaire, la pression hydrostatique intravasculaire est supérieure à la pression interstitielle
- C. La pression hydrostatique intravasculaire diminue du pôle artériel au pôle veineux du capillaire
- D. La pression oncotique diminue du pôle artériel au pôle veineux du capillaire
- E. Le volume du flux liquidien sortant au niveau du pôle artériel d'un capillaire périphérique donné est en moyenne globalement équivalent au volume du flux liquidien entrant au niveau de son pôle veineux

Question n°1

On considère une solution biologique contenant un soluté S. Il s'agit du plasma qui est le composant liquide du sang dont on a extrait ici les cellules sanguines par centrifugation. Le plasma est constitué d'eau, de solutés minéraux (ions dissous, oligoéléments), de gaz dissous (O_2 , CO_2) et de solutés organiques (protéines, nutriments, déchets, hormones, etc...). On s'intéresse à la quantité de soluté S présente dans la solution.

Indiquez la (ou les) proposition(s) exacte(s) :

- A.** La concentration molale du soluté S est égale au nombre de moles de soluté divisé par la masse du solvant
- B.** La concentration pondérale du soluté S est égale à la masse du soluté contenu dans la solution divisée par la masse de la solution
- C.** La concentration molaire du soluté S est égale à la masse molaire du soluté S divisée par le volume de la solution
- D.** Si le soluté S est l'ion potassium (K^+), sa concentration peut s'exprimer en mEq/L (milliéquivalents/litre)
- E.** La concentration molaire du soluté plasmatique S et sa concentration molale ne sont pas équivalentes

Question n°2

On considère le phénomène de diffusion passive d'un soluté S non chargé et de son solvant en solution biologique au travers d'une membrane perméable, non chargée, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel perpendiculaire à celle-ci. La membrane sépare deux compartiments biologiques ouverts, à l'air libre, dans lesquels on introduit le soluté S à des concentrations différentes de part et d'autre de la membrane, afin de créer un gradient de concentration transmembranaire. Le solvant est l'eau. Le passage du soluté (ou du solvant) de part et d'autre de la membrane ne dépend pas de la présence d'un transporteur.

Indiquez la (ou les) proposition(s) exacte(s) :

- A. Le soluté S diffusera du côté où sa concentration est la plus élevée vers le côté où elle est la plus basse, jusqu'à ce que les concentrations s'équilibrent de part et d'autre de la membrane
- B. Le solvant diffusera du côté où la concentration du soluté S est la plus élevée vers le côté où elle est la plus basse, jusqu'à ce que les concentrations s'équilibrent de part et d'autre de la membrane
- C. Le passage des molécules de soluté et de solvant au travers de la membrane dépend de la température de la solution
- D. Les valeurs absolues du débit diffusif du soluté et du solvant diminuent quand la surface utile d'échange de la membrane diminue
- E. Les valeurs absolues du débit diffusif du soluté et du solvant augmentent quand l'épaisseur de la membrane augmente

Question n°3

On considère une solution biologique constituée d'un soluté S non ionique et de son solvant (solvant=eau). Une membrane perméable sépare deux compartiments 1 et 2 contenant la solution et dont la surface est librement en contact avec l'air ambiant. Lors de la phase initiale de l'expérience, on exerce une pression hydrostatique extérieure forte sur le compartiment 1. On s'intéresse au passage du soluté de part et d'autre de la membrane résultant de cette surpression en 1. Le transfert au travers de cette membrane perméable se fait, par hypothèse, selon un mouvement unidirectionnel avec débit conservatif au sein de la membrane.

Indiquez la (ou les) proposition(s) exacte(s) :

- A. La valeur absolue du débit convectif de solvant, ou débit de filtration (JF_{H_2O}), augmente quand la valeur du gradient de pression s'exerçant de part et d'autre de la membrane augmente
- B. La valeur absolue du débit convectif de solvant dépend de la différence des concentrations molaires du soluté entre les deux compartiments
- C. La valeur absolue du débit convectif de solvant dépend de la mobilité mécanique molaire de S
- D. Le débit convectif du solvant est proportionnel à la surface utile d'échanges de la membrane
- E. Le débit convectif du soluté S (passage de 1 vers 2) est égal au produit de JF_{H_2O} et de la concentration molaire du soluté S dans la solution mesurée au niveau de 1

Enoncé commun aux questions Q4 et Q5

On considère le phénomène de migration électrique d'un anion i en solution biologique au travers d'une membrane perméable, non chargée électriquement, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel perpendiculaire à celle-ci. La membrane sépare deux compartiments. Le solvant est l'eau. Le passage de l'anion de part et d'autre de la membrane ne dépend pas de la présence d'un transporteur.

Question n°4 : On appelle Je_i la valeur absolue du débit molaire électrique de l'anion i . Indiquez la (ou les) proposition(s) exacte(s) :

- A. Je_i augmente quand le gradient de potentiel électrique s'exerçant de part et d'autre de la membrane diminue
- B. Je_i est proportionnelle au gradient de concentration molaire de l'anion i s'exerçant de part et d'autre de la membrane
- C. Je_i est proportionnelle à sa mobilité mécanique molaire
- D. Je_i dépend directement de la température de la solution
- E. Je_i dépend de sa valence

Question n°5 : Indiquez la (ou les) proposition(s) exacte(s) :

- A. Le mouvement transmembranaire des anions i génère un courant I_i dont l'intensité est d'autant plus importante que la valence de l'anion i est élevée
- B. Le mouvement transmembranaire des anions i génère un courant I_i dont le sens est opposé au flux de l'anion
- C. La conductance membranaire spécifique de l'anion i (g_i) dépend de la température de la solution
- D. La conductance membranaire spécifique de l'anion (g_i) dépend de sa mobilité mécanique molaire b_i
- E. La conductance membranaire spécifique de l'anion i (g_i) dépend de sa valence Z_i

Question n°6

Soit un soluté cationique en solution biologique. Le solvant est l'eau. Une membrane biologique perméable aux cations et au solvant sépare deux compartiments ouverts (1 et 2) contenant cette solution, mais avec au départ une répartition inégale des concentrations C du cation de part et d'autre de la membrane (au départ $C_1 > C_2$). Le passage du cation de part et d'autre de la membrane ne dépend pas de la présence d'un transporteur.

On considère la situation lorsque l'équilibre est atteint (relation de NERNST).

Indiquez la (ou les) proposition(s) exacte(s) :

- A. La valeur absolue du débit par convection égale alors la valeur absolue du débit par migration électrique
- B. La différence de potentiel ($V_2 - V_1$) est proportionnelle à la mobilité mécanique molaire de l'eau
- C. La différence de potentiel ($V_2 - V_1$) est proportionnelle au logarithme népérien du rapport des concentrations (C_2/C_1) de part et d'autre de la membrane
- D. La différence de potentiel ($V_2 - V_1$) dépend de la température de la solution
- E. La différence de potentiel ($V_2 - V_1$) dépend de la valence du cation

Question n°7

On considère le phénomène de diffusion passive d'une solution biologique (solvant = eau) au travers d'une membrane dialysante non chargée électriquement, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel perpendiculaire à la surface de celle-ci. La membrane dialysante sépare deux compartiments 1 et 2, de même volume initialement et dont la surface est librement laissée en contact avec l'air ambiant. On injecte alors un soluté protéique en 1 et 2, totalement soluble dans le solvant, mais en quantité très supérieure en 1 qu'en 2. Cette protéine ne peut pas traverser la membrane.

Indiquez la (ou les) proposition(s) exacte(s) :

- A. On observe un mouvement résultant de passage transmembranaire d'eau du compartiment 2 vers le compartiment 1
- B. On observe que la hauteur du compartiment 1 devient progressivement supérieure à la hauteur du compartiment 2
- C. A l'équilibre, la différence de pression oncotique entre 1 et 2 est proportionnelle à la différence des concentrations osmotiques de la protéine de part et d'autre de la membrane
- D. A l'équilibre, la différence de pression oncotique entre 1 et 2 est proportionnelle à la mobilité mécanique molaire du solvant
- E. A l'équilibre, le flux de solvant lié au phénomène osmotique est équivalent au flux de solvant lié au phénomène de convection secondaire à l'expansion (dénivellement) du compartiment 1

Question n°8

Dans les conditions normales et chez un sujet sain (pas d'anomalie de concentration plasmatique en protéines, pression hydrostatique artérielle ou veineuse normale) et au repos (débit cardiaque constant), concernant l'équilibre de Starling au niveau des capillaires musculaires périphériques, indiquez la (ou les) proposition(s) exacte(s) :

- A. Au pôle artériel du capillaire, la pression hydrostatique intravasculaire est supérieure à la pression oncotique
- B. Au pôle artériel du capillaire, la pression hydrostatique intravasculaire est supérieure à la pression interstitielle
- C. Au pôle veineux du capillaire, la pression oncotique est inférieure à la pression hydrostatique intravasculaire
- D. Au pôle veineux du capillaire, la pression hydrostatique veineuse est inférieure à la pression interstitielle
- E. Le volume de flux liquidien sortant au niveau du pôle artériel d'un capillaire périphérique donné est globalement équivalent (à 10% près) au volume du flux liquidien entrant au niveau de son pôle veineux

Question n°9

Un patient se présente avec des signes d'œdème tissulaire périphérique liés à l'augmentation locale du volume du compartiment liquidien interstitiel. Indiquez la (ou les) proposition(s) exacte(s) quant aux hypothèses qui pourraient expliquer la survenue de tels œdèmes périphériques ?

- A. Une insuffisance hépatique sévère responsable d'un déficit de la synthèse protéique avec augmentation de la pression oncotique au sein du secteur vasculaire circulant
- B. Une élévation de la pression veineuse en rapport avec une défaillance (insuffisance) cardiaque
- C. Une lésion de la membrane d'échange du capillaire responsable d'une fuite anormale et importante de protéines vers l'interstitium (œdème lésionnel)
- D. Un obstacle situé sur la circulation lymphatique locale
- E. Un obstacle situé sur la circulation artérielle locale

Question n°10

On s'intéresse au transport transmembranaire du glucose, s'exerçant au sein d'une membrane d'un tissu périphérique.

Indiquez la (ou les) proposition(s) exacte(s) :

- A. Le transport facilité du glucose permet à ce sucre de franchir de façon passive la membrane cellulaire du côté où la concentration est la plus forte vers celui où elle est la plus faible (selon le gradient de concentration)
- B. Le transport facilité du glucose est un mécanisme de transport beaucoup plus efficace que ne le serait la diffusion simple du glucose
- C. Le transport du glucose s'effectuant par l'intermédiaire de transporteur du glucose de type 1 (GLUT 1) est constant quelle que soit la concentration du glucose
- D. Le transport du glucose d'effectuant via le GLUT 1 est beaucoup plus spécifique pour le D-glucose que pour le D-galactose et le D-mannose
- E. Le symport Na^+ /glucose (SGLT) est un transport actif secondaire qui permet dans certains tissus un passage du glucose contre son gradient de concentration transmembranaire

2019

Question n°1

On considère une solution biologique dont le solvant est l'eau. On cherche à définir la quantité d'un soluté donné S contenue dans cette solution. La masse molaire de l'eau est notée M_0 . La fraction molaire du soluté est notée X_s .

Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. La concentration osmolaire correspond au nombre de moles d'unités cinétiques osmotiquement actives du soluté divisé par la masse de la solution.
- B. Un équivalent gramme d'ions est la quantité d'ions qui transporte une charge égale à 1 Faraday (96500 coulombs/mole).
- C. La concentration molale de S correspond au rapport de X_s par M_0 .
- D. La concentration pondérale de S correspond au poids du soluté S contenu dans la solution divisé par le volume de la solution.
- E. La concentration molale de S s'exprime en nombre de moles de soluté contenues dans la solution divisé par le volume de la solution.

Question 2 et 3

On considère le phénomène de diffusion passive d'un soluté S non chargé électriquement et de son solvant (le solvant est l'eau) au travers d'une membrane perméable, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments A et B contenant uniquement le solvant. On introduit en A, lors de la phase initiale de l'expérience, un soluté S diffusible. Le passage du soluté au travers de la membrane ne dépend pas de la présence d'un transporteur.

Question n°2

Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Le soluté S diffusera globalement du compartiment A vers le compartiment B, jusqu'à ce que les concentrations s'équilibrent de part et d'autre de la membrane.
- B. La valeur absolue du débit diffusif du soluté (J_{ds}) dépend du gradient transmembranaire de concentration molale de S .
- C. La valeur absolue du débit diffusif du soluté (J_{ds}) augmente quand la viscosité de la solution diminue.
- D. La valeur absolue du débit diffusif du soluté (J_{ds}) augmente quand l'épaisseur de la membrane d'échange augmente.
- E. La valeur absolue du débit diffusif du soluté (J_{ds}) augmente quand la température de la solution augmente.

Question n°3

Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)

- A. Le solvant diffusera globalement du compartiment A vers les compartiment B, jusqu'à ce que l'équilibre soit atteint.
- B. La valeur absolue du débit volumique diffusif du solvant (J_{dH_2O}) augmente quand la mobilité mécanique du solvant augmente
- C. Le débit volumique diffusif du solvant (J_{dH_2O}) augmente quand la température de la solution augmente.
- D. Le débit volumique diffusif du solvant (J_{dH_2O}) augmente quand la surface de la membrane d'échange augmente.
- E. Le débit volumique diffusif du solvant (J_{dH_2O}) devient nul lorsque l'égalité des osmolalités dans chaque compartiment est atteinte.

Question n°4

On considère une solution biologique constituée d'un soluté S non ionique et de son solvant. Le solvant est l'eau. Une membrane perméable sépare deux compartiments A et B contenant la solution et dont la surface est librement en contact avec l'air ambiant. La température de la solution est 20° Celsius. Lors de la phase initiale de l'expérience, on exerce une pression hydrostatique extérieure forte sur le compartiment A. On s'intéresse au passage du soluté et du solvant de part et d'autre de la membrane résultant de cette surpression en A. Le transfert au travers de cette membrane perméable se fait, par hypothèse, selon un mouvement unidirectionnel avec débit conservatif au sein de la membrane.

Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. On observe alors un passage transmembranaire d'eau et de soluté du compartiment A vers le compartiment B.
- B. La valeur absolue du débit convectif de solvant, ou débit de filtration (J_{FH_2O}), à un instant donné, est proportionnelle à la différence de pression entre les compartiments A et B.
- C. Le débit convectif de soluté (J_S) dépend du gradient de concentration du soluté S de part et d'autre de la membrane.
- D. La valeur absolue du débit convectif de solvant (J_{FH_2O}) dépend de l'épaisseur de la membrane.
- E. Le débit convectif de solvant (J_{FH_2O}) dépend du gradient de concentration molaire du soluté.

Question n°5

Soit un soluté ionique i en solution biologique. Le solvant est l'eau. Une membrane biologique perméable à l'ion i et au solvant sépare deux compartiments (1 et 2) contenant cette solution, mais avec au départ une répartition inégale des concentrations C_i de cet ion de part et d'autre de la membrane. Au départ $C_{i1} > C_{i2}$. On considère alors le phénomène de migration électrique de l'ion i en solution biologique au travers de la membrane non chargée électriquement, avec débit conservatif et mouvement unidirectionnel au sein de cette membrane. Le passage de l'ion de part et d'autre de la membrane ne dépend pas de la présence d'un transporteur.

Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. La valeur absolue du débit molaire électrique de l'ion i (J_{ei}) augmente quand le gradient de potentiel électrique s'exerçant de part et d'autre de la membrane augmente.
- B. La valeur absolue du débit molaire électrique de l'ion i (J_{ei}) est d'autant plus grande que les concentrations C_{i1} et C_{i2} de l'ion i sont importantes.
- C. La valeur absolue du débit molaire électrique de l'ion i (J_{ei}) dépend de la taille de l'ion i .
- D. La valeur absolue du débit molaire électrique de l'ion i (J_{ei}) augmente quand la surface d'échange utile de la membrane augmente.
- E. La valeur absolue du débit molaire électrique de l'ion i (J_{ei}) dépend de la valence de l'ion i .

Question n°6

Soit un soluté ionique i en solution biologique. Une membrane biologique perméable à l'ion et au solvant sépare deux compartiments contenant cette solution, mais avec au départ une concentration identique de cet ion de part et d'autre de la membrane. Le solvant est l'eau.

On applique de façon externe une différence de potentiel V entre les 2 compartiments (de part et d'autre de la membrane), différente du potentiel d'équilibre de l'ion i : il existe alors un flux transmembranaire d'ion i .

Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Le mouvement transmembranaire des ions i génère un courant I_i dont l'intensité dépend la valence de l'ion i .
- B. La conductance membranaire spécifique de l'ion i (g_i) s'exprime en Ampère.
- C. La conductance membranaire spécifique de l'ion i (g_i) est un coefficient de proportionnalité linéaire reliant la valeur du courant I_i et de V .
- D. La conductance membranaire spécifique de l'ion i (g_i) dépend de la valeur de la mobilité mécanique molaire de l'ion i .
- E. La conductance membranaire spécifique de l'ion i (g_i) dépend de la valeur de la concentration molaire de l'ion i .

Question n°7

On considère le phénomène de Starling, s'exerçant au sein d'un capillaire sanguin périphérique normal chez un sujet sain au repos, et dont on sait qu'il régit de façon équilibrée les échanges tissulaires (apport local des nutriments nécessaires au métabolisme cellulaire et extraction des déchets issus du métabolisme cellulaire). Les cellules et le capillaire sont séparés par un espace appelé interstitium.

Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Au pôle artériel du capillaire, la pression hydrostatique intravasculaire est supérieure à la somme de la pression oncotique et de la pression interstitielle.
- B. Au pôle artériel du capillaire, l'existence d'un flux liquidien sortant implique que le mécanisme de convection est plus important à ce niveau que celui de diffusion.
- C. La pression oncotique est plus élevée au pôle artériel du capillaire qu'à son pôle veineux.
- D. Au pôle veineux du capillaire, la somme de la pression oncotique et de la pression interstitielle est plus élevée que la pression hydrostatique.
- E. La circulation lymphatique permet de compenser d'éventuelles minimales différences entre le volume du flux liquidien sortant au niveau du pôle artériel du capillaire et le volume du flux liquidien entrant au niveau de son pôle veineux.

Question n°8

On teste la résistance de la membrane des globules rouges d'un sujet normal. On prélève ses globules rouges et soumet des sous-populations de ses globules rouges à des solutions aqueuses contenant des concentrations variables de chlorure de sodium (NaCl).

On note que l'osmolarité normale du globule rouge est d'environ 310 mosmol/L, ce qui est proche de celle d'une solution de NaCl à 0,9% (soit 9 grammes/litre) souvent appelé « sérum physiologique » ou « sérum salé isotonique ».

Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Pour une solution de NaCl d'osmolarité inférieure à 250 mosmol/L (solution « hypotonique ») on peut observer que le volume des globules rouges diminue (rétractation).
- B. Pour des solutions de NaCl d'osmolarité supérieure à 350 mosmol/L (solutions « hypertoniques »), on peut observer une augmentation du volume des globules rouges.
- C. Si on ajoutait du glucose à très haute concentration aux solutions de NaCl « hypertoniques », les variations observées du volume des globules rouges seraient identiques.
- D. Pour des solutions de NaCl d'osmolarité haute (solutions « hypertoniques ») on observe rapidement une rupture des membranes des globules rouges (hémolyse).
- E. Les variations observées du volume des globules rouges sont liées à des phénomènes d'osmose.

Question n°9

On considère le phénomène de diffusion passive d'une solution biologique (le solvant est l'eau) au travers d'une membrane dialysante, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel perpendiculaire à la surface de celle-ci. La membrane dialysante d'épaisseur e sépare deux compartiments biologiques 1 et 2 de même volume initialement et dont la surface est librement laissée en contact avec l'air ambiant. On injecte alors comme soluté une même protéine en 1 et 2 totalement soluble dans le solvant, mais en quantité très supérieure en 1 qu'en 2. Cette protéine ne peut pas traverser la membrane.

Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. On observe que le passage d'eau du compartiment 2 vers le compartiment 1 est plus important que le passage d'eau du compartiment 1 vers le compartiment 2.
- B. Le débit volumique diffusif de solvant (J_{dH_2O}), dépend de la différence de pression oncotique de part et d'autre de la membrane.
- C. Le débit volumique diffusif de solvant (J_{dH_2O}) dépend de la surface utile de la membrane.
- D. Le débit volumique diffusif du solvant (J_{dH_2O}) est inversement proportionnel à la mobilité mécanique molaire du solvant.
- E. Le débit volumique diffusif de solvant (J_{dH_2O}) dépend de l'épaisseur e de la membrane.

Question n°10

On considère le phénomène du transport passif facilité du glucose, s'exerçant au sein d'une membrane d'un tissu périphérique.

Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)

- A. Le transport passif facilité du glucose permet à ce glucide de franchir la membrane cellulaire du côté où sa concentration est la plus forte vers celui où elle est la plus faible.
- B. Le transport passif facilité du glucose est fonctionnellement beaucoup plus efficace que la diffusion simple du glucose.
- C. La vitesse du transport passif facilité du glucose augmente en fonction de l'augmentation de la concentration en glucose jusqu'à un seuil où elle atteint une valeur de transfert maximale.
- D. Le D-glucose est spécifiquement capté par les différentes isoformes du transporteur du glucose (GLUT) et aucun autre glucide ne peut emprunter cette voie.
- E. Il existe d'autres voies de transport membranaire du glucose fondées sur l'utilisation de symports (cotransporteurs glucose-sodium).

Question n°3

On considère une solution biologique dont le solvant est l'eau. La masse molaire de l'eau est notée m_0 . La fraction molaire du soluté est notée X_s . On cherche à définir la quantité d'un soluté donné S contenue dans cette solution.

Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. La concentration molale de S est égale au nombre de moles de S par unité de volume de la solution.
- B. X_s est égale au rapport entre le nombre de moles de soluté et le nombre de moles du solvant.
- C. La concentration molale de S est équivalente au produit de X_s par m_0 .
- D. La concentration pondérale de S peut s'exprimer en milligrammes par litre de solution (mg/L).
- E. La concentration molaire de S peut s'exprimer en nanomoles par litre de solution (nmol/L).

Questions 4 et 5

On considère le phénomène de diffusion passive d'un soluté S et de son solvant (le solvant est l'eau) au travers d'une membrane perméable, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments A et B contenant uniquement le solvant. On introduit en A, lors de la phase initiale de l'expérience, un soluté S. On s'intéresse au passage du soluté de part et d'autre de la membrane, lequel ne dépend pas de la présence d'un transporteur.

Question n°4

Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Le soluté S diffusera globalement du côté du compartiment B vers le compartiment A, jusqu'à ce que les concentrations s'équilibrent de part et d'autre de la membrane.
- B. La valeur absolue du débit diffusif du soluté (J_{ds}) dépend de la valeur absolue du gradient transmembranaire de concentration molale de S.
- C. La valeur absolue du débit diffusif du soluté (J_{ds}) augmente quand la viscosité de la solution augmente.
- D. La valeur absolue du débit diffusif du soluté (J_{ds}) augmente quand l'épaisseur de la membrane d'échange diminue.
- E. La valeur absolue du débit diffusif du soluté (J_{ds}) augmente quand la température de la solution augmente.

Question n°5

Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Le débit diffusif du solvant (J_dH_2O) est proportionnel au gradient d'osmolalité s'exerçant de part et d'autre de la membrane.
- B. La valeur absolue du débit diffusif du solvant (J_dH_2O) est inversement proportionnelle à la mobilité mécanique du solvant.
- C. Le débit diffusif du solvant (J_dH_2O) est toujours négligeable par rapport au débit diffusif du soluté (J_dS).
- D. Le débit volumique diffusif du solvant (Q_dH_2O) est égal au rapport : J_dH_2O divisé par le volume molaire de l'eau.
- E. Le débit volumique diffusif du solvant (Q_dH_2O) devient nul lorsque l'égalité des osmolalités dans chaque compartiment est atteinte.

Question n°6

On s'intéresse aux forces de « résistance » qui interviennent lors d'un phénomène de diffusion passive d'un soluté en solution biologique à travers une membrane perméable non chargée, avec débit conservatif et mouvement unidirectionnel au sein de cette membrane. La membrane sépare deux compartiments biologiques. Le soluté est une molécule de forme sphérique. Le solvant est l'eau.

Soit B_s , la mobilité mécanique molaire du soluté.

Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. B_s est inversement proportionnelle au coefficient de friction molaire.
- B. B_s augmente quand la viscosité du soluté diminue.
- C. B_s est d'autant plus grande que le diamètre de la molécule de soluté est important.
- D. B_s augmente quand la température de la solution biologique diminue.
- E. Si le soluté est un ion, B_s augmente quand la valence augmente.

Question n°7

On considère le phénomène de convection d'un soluté S en solution biologique dont le solvant est l'eau à travers une membrane perméable non chargée, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments A et B contenant la solution et dont la surface est librement en contact avec l'air ambiant. La température de la solution est à 37° Celsius. Lors de la phase initiale de l'expérience, on exerce une pression hydrostatique extérieure forte sur le compartiment A. On s'intéresse au passage du soluté de part et d'autre de la membrane résultant de cette surpression en A.

Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. On observe alors un passage transmembranaire d'eau et de soluté du compartiment A vers le compartiment B.
- B. La valeur absolue du débit convectif de solvant, ou débit de filtration (J_{FH_2O}), est inversement proportionnelle à la valeur absolue de la différence de pression entre les compartiments A et B.
- C. Le débit convectif de soluté (J_S) dépend de la concentration molaire de S dans la solution.
- D. La valeur absolue du débit convectif de solvant (J_{FH_2O}) dépend de la viscosité du solvant.
- E. Le débit convectif de solvant (J_{FH_2O}) dépend de l'agitation thermique des molécules de la solution.

Questions 8 et 9

Soit un soluté ionique i en solution biologique. Le solvant est l'eau. Une membrane biologique perméable à l'ion i et au solvant sépare deux compartiments (1 et 2) contenant cette solution, mais avec au départ une répartition inégale des concentrations C de cet ion de part et d'autre de la membrane (au départ $C_1 > C_2$). On considère alors le phénomène de migration électrique de l'ion i en solution biologique au travers de la membrane perméable, non chargée électriquement, avec débit conservatif et mouvement unidirectionnel au sein de cette membrane. Le passage de l'ion de part et d'autre de la membrane ne dépend pas de la présence d'un transporteur.

Question n°8

Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. La valeur absolue du débit molaire électrique de l'ion i (J_{ei}) augmente quand le gradient de potentiel électrique s'exerçant de part et d'autre de la membrane augmente.
- B. Le phénomène de migration électrique de l'ion i est uniquement causé par le gradient de concentration de l'ion i de part et d'autre de la membrane.
- C. La valeur absolue du débit molaire électrique de l'ion i (J_{ei}) augmente quand la mobilité mécanique molaire de l'ion i augmente.
- D. La valeur absolue du débit molaire électrique de l'ion i (J_{ei}) augmente quand la surface d'échange utile de la membrane augmente.
- E. La valeur absolue du débit molaire électrique de l'ion i (J_{ei}) est d'autant plus grande quand la valence de l'ion i est importante.

Question n°9

On considère la situation lorsque l'équilibre est atteint (relation de Nernst).

Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. La valeur absolue du débit par convection égale alors la valeur absolue du débit par migration électrique.
- B. La valeur absolue du débit par diffusion égale alors la valeur absolue du débit par migration électrique.
- C. La différence de potentiel ($V_2 - V_1$) à l'équilibre est inversement proportionnelle à la valence de l'ion i .
- D. La différence de potentiel ($V_2 - V_1$) à l'équilibre est proportionnelle au logarithme népérien du rapport des concentrations (C_2/C_1) de part et d'autre de la membrane.
- E. La différence de potentiel ($V_2 - V_1$) à l'équilibre dépend de la température de la solution biologique.

Question n°10

On considère le phénomène de Starling, s'exerçant au sein d'un capillaire sanguin périphérique, et dont on sait qu'il régit en situation normale les échanges tissulaires (du côté artériel apport local des nutriments nécessaires au métabolisme cellulaire et du côté veineux extraction des déchets issus du métabolisme cellulaire). Les cellules et le capillaire sont séparés par un espace appelé interstitium. Dans certaines situations pathologiques, le phénomène entre en état de déséquilibre. Il peut y avoir alors apparition d'œdèmes tissulaires liés à l'augmentation locale du volume du compartiment liquidien interstitiel.

Quelles sont les hypothèses qui peuvent expliquer l'apparition de tels œdèmes périphériques ?

Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Une élévation de la pression veineuse due par exemple à une défaillance cardiaque ou à un obstacle situé sur la circulation veineuse d'aval.
- B. Un obstacle situé sur la circulation lymphatique.
- C. Une augmentation pathologique de la perméabilité de la membrane d'échange du capillaire due par exemple à des causes toxiques médicamenteuses ou infectieuses.
- D. Des apports alimentaires trop faibles en protéines, de façon chronique, peuvent être cause d'œdèmes tissulaires par baisse de pression oncotique intravasculaire.
- E. Une diminution brutale de la pression artérielle, en baissant la valeur de la pression hydrostatique au niveau du pôle artériel du capillaire, entraîne toujours des œdèmes périphériques.

Question n°11

On considère le phénomène de diffusion passive d'une solution biologique dont le solvant est l'eau à travers une membrane dialysante, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel perpendiculaire à la surface de celle-ci. La membrane dialysante sépare deux compartiments biologiques 1 et 2 de même volume initialement et dont la surface est librement laissée en contact avec l'air ambiant. On injecte alors comme soluté une même protéine en 1 et 2 totalement soluble dans le solvant, mais en quantité très supérieure en 1 qu'en 2. Cette protéine ne peut traverser la membrane.

Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. On observe que le passage d'eau du compartiment 1 vers le compartiment 2 est plus important que le passage d'eau du compartiment 2 vers le compartiment 1.
- B. On observe que la hauteur du compartiment 2 devient progressivement supérieure à la hauteur du compartiment 1.
- C. A l'équilibre, la différence de pression oncotique entre 1 et 2 est proportionnelle à la différence des concentrations osmolaires de la protéine de part et d'autre de la membrane.
- D. A l'équilibre, la différence de pression oncotique entre 1 et 2 est proportionnelle à la mobilité mécanique molaire du solvant.
- E. A l'équilibre, la différence de pression oncotique entre 1 et 2 est proportionnelle à la température de la solution.

Question n°12

On considère le phénomène du transport passif facilité du glucose, s'exerçant au sein d'une membrane d'un tissu périphérique.

Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Le transport passif facilité du glucose permet à ce sucre de franchir la membrane cellulaire du côté où sa concentration est la plus faible vers celui où elle est la plus forte.
- B. Le transport passif facilité du glucose est fonctionnellement beaucoup plus important que la diffusion simple du glucose.
- C. La vitesse de transport passif facilité du glucose augmente de façon strictement proportionnelle à l'augmentation de la concentration en glucose.
- D. L'entrée du glucose dans la cellule s'effectuant via le transporteur du glucose de type 1 (Glucose transporter 1 ou GLUT 1) nécessite un apport d'énergie (ATP) au niveau de la membrane cellulaire.
- E. Le GLUT 1 est beaucoup plus spécifique pour le D-glucose que pour le D-galactose et le D-mannose.

2017

Question 3.

On considère une solution biologique (solvant = eau). On cherche à définir la concentration d'un soluté donné S dans cette solution. **Indiquez la ou les réponse(s) exacte(s).**

- A. La concentration molale de S est égale au nombre de moles de S par unité de volume de la solution.
- B. La concentration pondérale de S peut s'exprimer en grammes par litre de solution (g/L).
- C. Si on dissout totalement 1 mol de S dans 1 litre d'eau, et si S est du chlorure de potassium, l'osmolarité de la solution obtenue sera 2 Osmol/L.
- D. La concentration osmolale de S est égale au nombre d'unités cinétiques issues de la dissolution de S divisée par la masse du solvant.
- E. Si S est de l'urée, sa concentration s'exprime *toujours* en mEq/L (milliéquivalents par litre).

Enoncé commun aux questions 4 et 5

On considère le phénomène de diffusion passive d'un soluté S et de son solvant en solution biologique au travers d'une membrane perméable, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments biologiques dans lesquels on introduit le soluté S à des concentrations différentes de part et d'autre de la membrane, créant ainsi un gradient de concentration transmembranaire. Le solvant est l'eau. Le passage du soluté (ou du solvant) de part et d'autre de la membrane ne dépend pas de la présence d'un transporteur.

Question 4.

Indiquez la ou les réponse(s) exacte(s).

- A. Le soluté S diffusera du côté où sa concentration est la plus élevée vers le côté où elle est la plus faible, jusqu'à ce que les concentrations s'équilibrent de part et d'autre de la membrane.
- B. La valeur absolue du débit diffusif du soluté (J_{dS}) augmente quand la valeur absolue du gradient de concentration molale de S de part et d'autre de la membrane augmente.
- C. La valeur absolue du débit diffusif du soluté (J_{dS}) augmente quand la température de la solution augmente.
- D. La valeur absolue du débit diffusif du soluté (J_{dS}) diminue quand l'épaisseur de la membrane d'échange diminue.
- E. La valeur absolue du débit diffusif du soluté (J_{dS}) augmente quand la mobilité mécanique molaire du soluté diminue.

Question 5.

Indiquez la ou les réponse(s) exacte(s).

- A. L'eau (solvant) diffusera du côté où la concentration du soluté S est la plus faible vers le côté où elle est la plus forte, jusqu'à ce que les concentrations s'équilibrent de part et d'autre de la membrane.
- B. La valeur absolue du débit diffusif du solvant (J_{dH_2O}) dépend de la mobilité mécanique du soluté S.
- C. La valeur absolue du débit diffusif du solvant (J_{dH_2O}) augmente quand la température augmente.
- D. Le débit diffusif du solvant (J_{dH_2O}) augmente quand la surface utile de la membrane augmente.
- E. Le débit volumique diffusif (Q_{dH_2O}) correspond au produit de J_{dH_2O} par le volume molaire de l'eau.

Question 6.

On considère le phénomène de convection d'un soluté S en solution biologique (solvant = eau) au travers d'une membrane perméable, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments biologiques 1 et 2 dont la surface est librement en contact avec l'air ambiant. On exerce une pression hydrostatique forte sur le compartiment 1. **Indiquez la ou les réponse(s) exactes(s).**

- A. On provoque ainsi un transfert convectif transmembranaire d'eau et de soluté du compartiment 2 vers le compartiment 1.
- B. La valeur absolue du débit convectif de solvant, ou débit de filtration ($J_{F\ H_2O}$), augmente quand la valeur absolue de la différence de pression entre les compartiments 1 et 2 augmente.
- C. La valeur absolue du débit convectif de solvant ($J_{F\ H_2O}$) dépend de la différence des concentrations osmotiques du soluté entre les compartiments 1 et 2.
- D. La valeur absolue du débit convectif de solvant ($J_{F\ H_2O}$) dépend principalement de la mobilité mécanique molaire du soluté S.
- E. La valeur absolue du débit convectif de solvant ($J_{F\ H_2O}$) augmente quand la surface utile de la membrane d'échange augmente.

Question 7.

Soit un soluté ionique i en solution biologique (solvant = eau). Une membrane biologique perméable à l'ion et au solvant sépare deux compartiments contenant cette solution, mais avec au départ une différence de concentration (répartition inégale des concentrations) de cet ion de part et d'autre de la membrane. Le solvant est l'eau.

On applique une différence de potentiel V entre les 2 compartiments (de part et d'autre de la membrane), différente du potentiel d'équilibre de l'ion i : il existe alors un flux transmembranaire d'ion i. **Indiquez la ou les réponse(s) exactes(s).**

- A. Le mouvement transmembranaire des ions i génère un courant I_i dont l'intensité est d'autant plus importante que la valence de l'ion i est élevée.
- B. La conductance membranaire spécifique de l'ion i (g_i) s'exprime en Ohm.
- C. La conductance membranaire spécifique de l'ion i (g_i) dépend de la valence du courant I_i et de V.
- D. La conductance membranaire spécifique de l'ion i (g_i) dépend de la valeur de la mobilité mécanique molaire de l'ion i.
- E. La conductance membranaire spécifique de l'ion i (g_i) dépend de la valeur de la concentration molaire de l'ion i.

Question 8.

Soit un soluté ionique en solution biologique (solvant = eau). Une membrane biologique perméable à l'ion et au solvant sépare deux compartiments (1 et 2) contenant cette solution, mais avec au départ une répartition inégale des concentrations C de cet ion de part et d'autre de la membrane (au départ $C_1 > C_2$). Le passage de l'ion de part et d'autre de la membrane ne dépend pas de la présence d'un transporteur.

On considère la solution lorsque l'équilibre est atteint (relation de Nernst). **Indiquez la ou les réponses exactes.**

- A. La valeur absolue du débit par convection égale alors la valeur absolue du débit par migration électrique.
- B. La valeur absolue du débit par diffusion égale alors la valeur absolue du débit par migration électrique.
- C. La différence de potentiel ($V_2 - V_1$) à l'équilibre est proportionnelle à la mobilité mécanique de l'ion i .
- D. La différence de potentiel ($V_2 - V_1$) à l'équilibre est proportionnelle au logarithme népérien du rapport des concentrations (C_2 / C_1) de part et d'autre de la membrane.
- E. La différence de potentiel ($V_2 - V_1$) à l'équilibre dépend de la valence d'ion considéré.

Question 9.

On considère le phénomène de Starling, s'exerçant au sein d'un capillaire sanguin périphérique normal, chez un sujet sain au repos, et dont on sait qu'il régit de façon équilibrée les échanges tissulaires (apport local par le réseau artériel des nutriments nécessaires au métabolisme cellulaire et extraction des déchets issus du métabolisme cellulaire vers le réseau veineux). Les cellules et le capillaire sont séparés par un espace appelé interstitium.

Soient les différentes pressions intervenant dans ce mécanisme d'échange au niveau des capillaires (en mm Hg) :

- PSr = pression de « sortie » résultante au niveau de la portion artérielle du capillaire qui permet le passage des nutriments du capillaire vers les cellules.
- PHa = pression hydrostatique régnant à l'intérieur de la portion artérielle du capillaire.
- Pi = pression interstitielle, régnant au sein de l'interstitium et s'exerçant à l'extérieur du capillaire.
- Π = pression oncotique
- PHv = pression hydrostatique régnant à l'intérieur de la portion veineuse du capillaire.
- PRr = pression de « retour » résultante au niveau de la portion veineuse du capillaire qui permet en particulier le passage des déchets du métabolisme cellulaire vers le capillaire.

Indiquez la ou les réponse(s) exacte(s).

- A. Au niveau de la portion artérielle du capillaire, on a : $PSr = PHa - \Pi$.
- B. Au niveau de la portion artérielle du capillaire, on a : $PSr = PHa - Pi - \Pi$.
- C. Au niveau de la portion veineuse du capillaire, on a : $PRr = PHv - \Pi - Pi$.
- D. En moyenne, les valeurs absolues de PSr et de PRr sont équivalentes.
- E. Globalement, les quantités de liquide qui sortent du vaisseau capillaire au niveau de sa portion artérielle sont très supérieures aux quantités de liquide qui rentrent dans le vaisseau au niveau de sa portion veineuse.

Question 10.

On considère le phénomène de Starling, dans une situation pathologique, à l'état de déséquilibre. Il y a alors apparitions d'œdèmes tissulaires. On garde les mêmes définitions que celles de la question précédente pour Π et PH_v . **Indiquez la ou les réponse(s) exactes(s).**

- A. L'œdème tissulaire peut être causé par une élévation de PH_v due à une défaillance cardiaque ou à un obstacle situé sur la circulation veineuse d'aval.
- B. L'œdème tissulaire peut être causé par un obstacle situé sur la circulation lymphatique d'aval.
- C. Une lésion tissulaire entraînant une augmentation pathologique de la perméabilité de la membrane d'échange du capillaire peut causer des œdèmes tissulaires.
- D. Les apports alimentaires trop riches en protéines peuvent être cause d'œdèmes tissulaires par élévation de Π .
- E. L'œdème tissulaire peut être causé par une élévation de PH_a due à un obstacle situé sur la circulation artérielle en amont.

Question 11.

On peut tester la résistance de la membrane des globules rouges d'un sujet lorsque l'on soumet ses globules rouges en solution aqueuse à des concentrations variables de chlorure de sodium (NaCl), d'osmolarités inférieures à l'osmolarité physiologique (normale) du globule rouge.

On note que l'osmolarité normale du globule rouge est d'environ 310 mOsmol/L, ce qui est proche de celle d'une solution de NaCl à 0,9% (soit 9 grammes/litre) souvent appelé « sérum physiologique isotonique ». **Indiquez la ou les réponse(s) exactes(s).**

- A. Pour une solution de NaCl d'osmolarité inférieure à 250 mOsmol/L (solution « hypotonique ») on peut observer que le volume des globules rouges augmente.
- B. Pour des solutions de NaCl d'osmolarité très basse (solutions très « hypotoniques ») on peut observer une hémolyse (rupture de la membrane du globule rouge).
- C. Si on ajoutait de l'urée en faible quantité aux solutions de NaCl « hypotoniques », les variations observées du volume des globules rouges seraient identiques.
- D. Pour des solutions de NaCl d'osmolarité haute (solutions très « hypertoniques ») on peut observer une diminution du volume du globule rouge (rétraction).
- E. Les variations observées du volume des globules rouges sont essentiellement liées à des phénomènes de convection.

Question 12.

On considère le phénomène du transport passif facilité du glucose, s'exerçant au sein d'une membrane d'un tissu musculaire dont les cellules, qui ont été expérimentalement isolées, baignent dans une solution glucosée dont on peut faire varier la concentration. **Indiquez la ou les réponse(s) exactes(s).**

- A. Le transport passif facilité du glucose permet le passage du glucose dans le sens opposé au gradient de concentration transmembranaire de glucose.
- B. Le transport passif facilité du glucose est beaucoup plus efficace que la diffusion simple du glucose.
- C. Le transport passif facilité du glucose fonctionne à la même vitesse et avec le même rendement quelle que soit la concentration extérieure en glucose.
- D. Le transport passif facilité du glucose dépend d'une protéine-canal (perméase du glucose ou « Glucose transporter ») dont il existe plusieurs isoformes.
- E. Le transporteur du glucose de type 1 (Glucose transporter 1 ou GLUT 1) est beaucoup plus spécifique pour le D-glucose que pour le L-glucose.

2016

Question n°3

On évalue la concentration d'un soluté S contenu dans le plasma. Le plasma est le composant liquide (solvant = eau) du sang dont on a extrait ici les cellules sanguines par centrifugation. Le plasma est constitué d'eau, de solutés minéraux (ions dissous, oligoéléments), de gaz dissous (O_2 , CO_2) et de solutés organiques (protéines, nutriments, déchets, hormones, etc.).

Cochez la ou les bonne(s) réponse(s).

- A. La concentration molale du soluté S est égale au nombre de mole de soluté divisé par le produit du nombre de mole du solvant par la masse molaire du solvant.
- B. La concentration pondérale du soluté S peut s'exprimer en g/L (grammes/litre).
- C. La concentration molale est équivalente au rapport de la concentration molaire sur la fraction aqueuse.
- D. La concentration osmolaire du soluté S est toujours égale à la masse molaire du soluté S divisée par le volume de la solution.
- E. La concentration plasmatique d'un ion comme le sodium (Na^+) s'exprime en mEq/L (milliéquivalents/litre).

Question n°4

On s'intéresse aux forces de « résistance » qui interviennent lors d'un phénomène de diffusion passive d'un soluté en solution biologique au travers d'une membrane perméable, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments biologiques. Le soluté est une molécule de forme sphérique. Le solvant est l'eau. Soit B_s , la mobilité molaire du soluté.

Cochez la ou les bonne(s) réponse(s).

- A. B_s est inversement proportionnelle au coefficient de friction molaire.
- B. B_s augmente quand la viscosité du soluté augmente.
- C. B_s dépend du diamètre de la molécule du soluté.
- D. B_s augmente quand la température de la solution biologique augmente.
- E. Si le soluté est un ion, B_s augmente quand la valence augmente.

Question n°5

On considère le phénomène de diffusion passive, au travers d'une membrane perméable, d'un soluté S et de son solvant en solution biologique, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel perpendiculaire à celle-ci. La membrane sépare deux compartiments biologiques ouverts, à l'air libre, dans lesquels on introduit le soluté S à des concentrations différentes de part et d'autre de la membrane, afin de créer un gradient de concentration transmembranaire. Le solvant est l'eau. Le passage du soluté (ou du solvant) de part et d'autre de la membrane ne dépend pas de la présence d'un transporteur.

Cochez la ou les bonne(s) réponse(s).

- A. Le soluté S diffusera du côté où sa concentration est la plus élevée vers le côté où elle est la plus faible, jusqu'à ce que les concentrations s'équilibrent de part et d'autre de la membrane.
- B. L'eau (solvant) diffusera du côté où la concentration du soluté S est la plus faible vers le côté où elle est la plus forte, jusqu'à ce que les concentrations s'équilibrent de part et d'autre de la membrane.
- C. Le passage des molécules de soluté et de solvant au travers de la membrane est proportionnel à la valeur absolue du gradient de température de la solution de part et d'autre de la membrane.
- D. Les valeurs absolues du débit diffusif du soluté et du débit diffusif du solvant augmentent quand la surface utile d'échange diminue.
- E. Les valeurs absolues du débit diffusif du soluté et du débit diffusif du solvant (eau) augmentent quand l'épaisseur de la membrane d'échange augmente.

Question n°6

On considère le phénomène de convection d'un soluté S en solution biologique (solvant = eau) au travers d'une membrane perméable avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments biologiques 1 et 2 dont les surfaces sont librement en contact avec l'air ambiant. On exerce une pression hydrostatique forte sur le compartiment 1.

Cochez la ou les bonne(s) réponse(s).

- A. On provoque ainsi un transfert membranaire passif de type convectif d'eau et de soluté du compartiment 1 vers le compartiment 2.
- B. La valeur absolue du débit convectif de solvant, ou débit de filtration (J_{FH_2O}), augmente quand la valeur du gradient de pression s'exerçant de part et d'autre de la membrane augmente.
- C. La valeur absolue du débit convectif du solvant (J_{FH_2O}) dépend de la différence des concentrations molales du soluté entre les deux compartiments.
- D. La valeur absolue du débit convectif du solvant (J_{FH_2O}) dépend de la mobilité mécanique molaire de S.
- E. Le débit convectif du soluté S est égal au produit de J_{FH_2O} et de la concentration du soluté S dans la solution.

Question n°7

Soit un ion i en solution biologique. Une membrane biologique perméable à l'ion et au solvant sépare deux compartiments contenant cette solution, mais avec au départ une différence de concentration de cet ion de part et d'autre de la membrane. La membrane perméable n'est pas chargée électriquement, et le débit qui s'effectue au sein de celle-ci est de type conservatif selon un mouvement unidirectionnel. Le solvant est l'eau. Le passage du soluté (ou du solvant) de part et d'autre de la membrane ne dépend pas de la présence d'un transporteur.

Cochez la ou les bonne(s) réponse(s).

- A. La valeur absolue du débit molaire électrique de l'ion i (J_{e_i}) est inversement proportionnelle au gradient de potentiel électrique V s'exerçant de part et d'autre de la membrane.
- B. La valeur absolue du débit molaire électrique de l'ion i (J_{e_i}) est inversement proportionnelle au gradient de concentration de l'ion i de part et d'autre de la membrane.
- C. La valeur absolue du débit molaire électrique de l'ion i (J_{e_i}) varie selon la valence de l'ion i.
- D. La valeur absolue du débit molaire de l'ion i (J_{e_i}) augmente quand la mobilité mécanique molaire de l'ion i diminue.
- E. La valeur absolue du débit molaire électrique de l'ion i (J_{e_i}) est d'autant plus élevée que la surface d'échange utile de la membrane est importante.

Question n°8

Soit un ion i en solution biologique. Le solvant est l'eau. Une membrane biologique perméable à l'ion et au solvant sépare deux compartiments contenant cette solution, mais avec au départ une répartition inégale des concentrations C de cet ion de part et d'autre de la membrane. Le passage de l'ion de part et d'autre de la membrane ne dépend pas de la présence d'un transporteur.

On considère la situation lorsque l'équilibre est atteint.

Cochez la ou les bonne(s) réponse(s).

- A. La différence de potentiel transmembranaire est proportionnelle au logarithme népérien du rapport des concentrations de l'ion de part et d'autre de la membrane.
- B. La différence de potentiel transmembranaire est directement proportionnelle au gradient des concentrations de l'ion de part et d'autre de la membrane.
- C. La différence de potentiel transmembranaire est proportionnelle à la température absolue de la solution.
- D. La différence de potentiel transmembranaire dépend de la valence de l'ion considéré.
- E. A l'équilibre, la valeur absolue du débit transmembranaire par convection est égale à celle du débit transmembranaire par migration.

Question n°9

On considère le phénomène de Starling, s'exerçant au sein d'un capillaire sanguin périphérique normal chez un sujet sain au repos, et dont on sait qu'il régit de façon équilibrée les échanges tissulaires (apport local des nutriments nécessaires au métabolisme cellulaire et extraction des déchets issus du métabolisme cellulaire). Les cellules et le capillaire sont séparés par un espace appelé interstitium.

Cochez la ou les bonne(s) réponse(s).

- A. Au pôle artériel du capillaire, la pression hydrostatique intravasculaire est supérieure à la somme de la pression oncotique et de la pression interstitielle.
- B. La pression oncotique reste stable tout le long du capillaire (du pôle artériel au pôle veineux).
- C. La pression hydrostatique reste toujours la même tout le long du capillaire (du pôle artériel au pôle veineux).
- D. Au pôle veineux du capillaire, la somme de la pression oncotique et de la pression interstitielle est plus élevée que la pression hydrostatique.
- E. Le volume du flux liquidien sortant au niveau du pôle artériel d'un capillaire périphérique donné est plus important que le volume du flux liquidien entrant au niveau de son pôle veineux.

Question n°10

On considère le phénomène du transport du glucose, s'exerçant au sein d'une membrane d'un tissu périphérique d'un organe sain.

Cochez la ou les bonne(s) réponse(s).

- A. Le transport passif facilité du glucose permet à ce sucre de franchir la membrane *contre* le gradient de concentration transmembranaire.
- B. Ce mécanisme est strictement spécifique au glucose, il ne concerne pas les autres hexoses.
- C. Il n'existe qu'une seule isoforme de transporteur du glucose.
- D. Le transport passif facilité du glucose permet de faire entrer le glucose dans la cellule de façon parfaitement linéaire.
- E. L'entrée du glucose dans la cellule s'effectuant dans certains tissus peut utiliser d'autres modes de transport transmembranaire.

2015

Question 22 : On considère une solution biologique (solvant = eau) contenant un soluté S. Il s'agit du plasma qui est le composant liquide du sang dont on a extrait ici les cellules sanguines par centrifugation. Le plasma est constitué d'eau, de solutés minéraux (ions dissous, oligoéléments), de gaz dissous (O₂, CO₂) et de solutés organiques (protéines, nutriments, déchets, hormones, etc. ...)

Une ou plusieurs réponses exactes.

- A : La concentration molale du soluté S est égale au nombre de mole de soluté divisé par masse du solvant.
- B : La concentration pondérale du soluté S est égale à la masse du soluté contenu dans la solution sur le volume de la solution.
- C : La concentration molaire du soluté S est égale à la masse molaire du soluté S divisé par le volume de la solution.
- D : Si le soluté S est le glucose, sa concentration s'exprime toujours en Eq/l (Equivalents/litre).
- E : La concentration molaire du soluté plasmatique S et sa concentration molale ne sont pas équivalentes.

Enoncé des questions 23 et 24 : On considère le phénomène de diffusion passive d'un soluté S et de son solvant en solution biologique au travers d'une membrane perméable, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel perpendiculaire à celle-ci. La membrane sépare deux compartiments biologiques ouverts, à l'air libre, dans lesquels on introduit le soluté S à des concentrations différentes de part et d'autre de la membrane, afin de créer un gradient de concentration transmembranaire. Le solvant est l'eau. Le passage du soluté (ou du solvant) de part et d'autre de la membrane ne dépend pas de la présence d'un transporteur.

Les 2 séries de réponses correspondent à l'énoncé ci-dessus.

Question 23 :

Parmi les propositions suivantes indiquer une ou plusieurs réponses exactes.

- A : Le soluté S diffusera du côté où sa concentration est la plus élevée vers le côté où elle est la plus faible, jusqu'à ce que les concentrations s'équilibrent de part et d'autre de la membrane.
- B : L'eau (solvant) diffusera du côté où la concentration du soluté S est la plus forte vers le côté où elle est la plus basse, jusqu'à ce que les concentrations s'équilibrent de part et d'autre de la membrane.
- C : Le passage des molécules de soluté et de solvant au travers de la membrane dépend de la température de la solution.
- D : Les valeurs absolues du débit diffusif du soluté et du solvant (eau) diminuent quand la surface utile d'échange diminue.
- E : Les valeurs absolues du débit diffusif du soluté et du solvant (eau) augmentent quand l'épaisseur de la membrane d'échange diminue.

Question 24 : Parmi les propositions suivantes indiquer une ou plusieurs réponses exactes.

- A : La valeur absolue du débit diffusif du solvant (J_{dH_2O}) est proportionnelle au gradient de concentration du soluté s'exerçant de part et d'autre de la membrane.
- B : Le débit diffusif du solvant (J_{dH_2O}) est toujours négligeable par rapport au débit diffusif du soluté (J_{dS}).
- C : Le débit volumique diffusif du solvant est égal au produit de : J_{dH_2O} par le volume molaire de l'eau
- D : La valeur absolue du débit du solvant (J_{dH_2O}) dépend de la mobilité mécanique molaire de l'eau.
- E : La valeur absolue du débit diffusif du solvant (J_{dH_2O}) dépend du gradient de pression atmosphérique s'exerçant de part et d'autre de la membrane.

Question 25 : On considère le phénomène de convection d'un soluté S en solution biologique au travers d'une membrane perméable, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments biologiques.

Le solvant est l'eau.

Une ou plusieurs réponses exactes.

- A : La valeur absolue du débit convectif de solvant, ou débit de filtration (J_{FH_2O}) augmente quand la valeur du gradient de pression s'exerçant de part et d'autre de la membrane augmente.
- B : La valeur absolue du débit convectif du solvant (J_{FH_2O}) dépend de la différence des concentrations osmotiques du soluté entre les deux compartiments
- C : La valeur absolue du débit convectif du solvant dépend de la mobilité mécanique molaire de l'eau.
- D : Le débit convectif de solvant, ou débit de filtration (J_{FH_2O}), est proportionnel à la surface utile d'échange de la membrane.
- E : Le débit convectif du soluté S est égal au produit de J_{FH_2O} et de la concentration du soluté S dans la solution.

Question 26 : On considère le phénomène de migration électrique d'un ion i en solution biologique au travers d'une membrane perméable, non chargée électriquement, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments biologiques. Le solvant est l'eau. Le passage de l'ion de part et d'autre de la membrane ne dépend pas de la présence d'un transporteur.

Une ou plusieurs réponses exactes.

- A :** La valeur absolue du débit molaire électrique de l'ion i ($J_{e,i}$) augmente quand le gradient de potentiel électrique s'exerçant de part et d'autre de la membrane augmente.
- B :** La valeur absolue du débit molaire électrique de l'ion i ($J_{e,i}$) est proportionnelle au gradient de concentration s'exerçant de part et d'autre de la membrane.
- C :** La valeur absolue du débit molaire électrique de l'ion i ($J_{e,i}$) est proportionnelle à la mobilité mécanique molaire de l'ion i .
- D :** La valeur absolue du débit molaire électrique de l'ion i ($J_{e,i}$) dépend de la surface d'échange utile de la membrane.
- E :** Le mouvement transmembranaire des ions i génère un courant I_i dont l'intensité est d'autant plus importante que la valence de l'ion i est élevée.

Question 27 : Soit un soluté ionique en solution biologique. Le solvant est l'eau. Une membrane biologique perméable à l'ion et au solvant sépare deux compartiments (1 et 2) contenant cette solution, mais avec au départ une répartition inégale des concentrations C de cet ion de part et d'autre de la membrane (au départ $C_1 > C_2$). Le passage de l'ion de part et d'autre de la membrane ne dépend pas de la présence d'un transporteur.

On considère la situation lorsque l'équilibre est atteint.

Une ou plusieurs réponses exactes.

- A :** La valeur absolue du débit par diffusion égale alors la valeur absolue du débit par migration électrique.
- B :** La différence de potentiel ($V_2 - V_1$) est proportionnelle à la mobilité mécanique de l'eau.
- C :** La différence de potentiel ($V_2 - V_1$) est proportionnelle au logarithme népérien du rapport des concentrations (C_2/C_1) de part et d'autre de la membrane.
- D :** La différence de potentiel ($V_2 - V_1$) dépend de la valence de l'ion considéré.
- E :** La relation de Nernst exprime la valeur de la différence de potentiel transmembranaire ($V_2 - V_1$) à l'équilibre.

Question 28 : On considère le phénomène de diffusion passive d'une solution biologique (solvant = eau) au travers d'une membrane dialysante, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel perpendiculaire à la surface de celle-ci. La membrane dialysante sépare deux compartiments biologiques 1 et 2 de même volume initialement et dont la surface est librement laissée en contact avec l'air ambiant. On injecte alors comme soluté une même protéine en 1 et 2 totalement soluble dans le solvant, mais en quantité très supérieure en 1 qu'en 2. Cette protéine ne peut traverser la membrane.

Une ou plusieurs réponses exactes.

- A : On observe un mouvement résultant de passage transmembranaire d'eau du compartiment 2 vers le compartiment 1.
- B : On observe que la hauteur du compartiment 1 devient progressivement supérieure à la hauteur du compartiment 2.
- C : A l'équilibre, la différence de pression oncotique entre 1 et 2 est proportionnelle à la différence des concentrations osmotiques de la protéine de part et d'autre de la membrane.
- D : A l'équilibre, la différence de pression oncotique entre 1 et 2 est proportionnelle à la mobilité mécanique molaire du solvant.
- E : A l'équilibre, la différence de pression oncotique entre 1 et 2 est proportionnelle à la température de la solution.

Question 29 : Dans les conditions normales et chez un sujet sain (pas d'anomalie de concentration plasmatique en protéines) et au repos (débit cardiaque constant), quelles sont les propositions exactes concernant l'équilibre de Starling au niveau des capillaires musculaires périphériques ?

Une ou plusieurs réponses exactes.

- A : Au pôle artériel du capillaire, la pression hydrostatique intravasculaire est supérieure à la pression oncotique.
- B : Au pôle artériel du capillaire, la pression hydrostatique intravasculaire est supérieure à la pression interstitielle.
- C : Au pôle veineux du capillaire, la pression oncotique est inférieure à la pression hydrostatique intravasculaire.
- D : Au pôle veineux du capillaire, la pression hydrostatique veineuse est toujours inférieure à la pression interstitielle.
- E : Le volume du flux liquidien sortant au niveau du pôle artériel d'un capillaire périphérique donné est en moyenne globalement équivalent au volume du flux liquidien entrant au niveau de son pôle veineux.

Question 30 : Un patient se présente avec des signes d'oedèmes tissulaires périphériques (oedème des membres inférieurs) liés à l'augmentation locale du volume du compartiment liquidien interstitiel. Quelles sont les hypothèses qui pourraient expliquer la survenue de tels oedèmes périphériques ?

Une ou plusieurs réponses exactes.

- A : Une élévation de la pression veineuse en rapport avec une défaillance (insuffisance) cardiaque.
- B : Une insuffisance hépatique sévère responsable d'un déficit de la synthèse protéique et d'une diminution de la pression oncotique au sein du secteur vasculaire circulant.
- C : Un syndrome néphrotique (fuite anormale et importante de protides dans les urines) responsable d'une diminution de la pression oncotique au sein du secteur vasculaire circulant.
- D : Un obstacle situé sur la circulation veineuse locale.
- E : Un obstacle situé sur la circulation artérielle locale.

Question 31 : On considère le phénomène du transport passif facilité du glucose, s'exerçant au sein d'une membrane d'un tissu périphérique.

Une ou plusieurs réponses exactes.

- A : Le transport facilité du glucose permet à ce sucre de franchir la membrane cellulaire du côté où la concentration est la plus faible vers celui où elle est la plus forte.
- B : Ce mécanisme est beaucoup plus efficace que la diffusion simple du glucose.
- C : Le transport du glucose s'effectuant par l'intermédiaire du transporteur du glucose de type I (Glucose transporter 1 ou GLUT 1) est saturable
- D : Le transport du glucose s'effectuant via le GLUT 1 est beaucoup plus spécifique pour le D-glucose que pour le D-galactose et le D-mannose.
- E : L'entrée du glucose dans la cellule s'effectuant via le GLUT 1 nécessite une dépense d'énergie au niveau de la membrane cellulaire.

2014

Question 22 :

On considère une solution biologique (solvant = eau). Il s'agit du plasma qui est le composant liquide du sang dont on a extrait ici les cellules par centrifugation. Le plasma est constitué d'eau, de solutés minéraux (ions dissous, oligoéléments...), de gaz dissous (O_2 , CO_2 ...) et de solutés organiques (protéines, nutriments, déchets, hormones, etc. ...). On cherche à définir la concentration d'un soluté donné S dissout dans le plasma.

Une ou plusieurs réponses exactes.

- A. La concentration molale de S est strictement égale à la concentration molaire de S.
- B. La concentration pondérale de S peut s'exprimer en milligrammes par millilitre de solution (mg/ml).
- C. La concentration osmolaire de S est égale au nombre d'unités cinétiques issues de la dissolution de S divisé par le volume de la solution.
- D. Si S est l'ion calcium (Ca^{++}), sa concentration peut s'exprimer en mEq/l (milliéquivalents/litre).
- E. La fraction molaire de S est strictement égale à la concentration molale de S.

Question 23 :

On considère le phénomène de diffusion passive d'une solution biologique (solvant = eau) au travers d'une membrane dialysante, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel perpendiculaire à la surface de celle-ci. La membrane dialysante sépare deux compartiments biologiques 1 et 2 de même volume initialement et dont la surface est librement laissée en contact avec l'air ambiant. On injecte alors comme soluté une même protéine totalement soluble en 1 et 2 mais en quantité très supérieure en 1 qu'en 2. Cette protéine ne peut traverser la membrane.

Une ou plusieurs réponses exactes :

- A. On observe un mouvement résultant de diffusion transmembranaire d'eau du compartiment 2 vers le compartiment 1.
- B. On observe que la hauteur du compartiment 1 devient progressivement supérieure à la hauteur du compartiment 2.
- C. A l'équilibre, la différence de pression oncotique entre 1 et 2 est proportionnelle à la différence des concentrations osmolaires de la protéine de part et d'autre de la membrane.
- D. A l'équilibre, la différence de pression oncotique entre 1 et 2 est proportionnelle à la mobilité mécanique molaire de la protéine.
- E. A l'équilibre, la différence de pression oncotique entre 1 et 2 est proportionnelle à la température de la solution.

Question 24 :

On reprend l'expérience indiquée en Q23, mais après avoir réparti de façon hétérogène la protéine en 1 et 2, on ajoute une solution aqueuse de chlorure de sodium (NaCl totalement dissout) en quantité équivalente en 1 et 2. Les ions Na^+ et Cl^- sont diffusibles (membrane perméable à ces ions).

Une ou plusieurs réponses exactes :

- A. On observe que le mouvement résultant d'eau de 2 vers 1 est plus important que dans l'expérience précédente (en Q23).
- B. A l'équilibre, le rapport des concentrations de Na^+ entre 2 et 1 est égal au rapport des concentrations de Cl^- entre les compartiments 1 et 2.
- C. A l'équilibre, la différence de pression oncotique entre 1 et 2 est plus grande que dans l'expérience précédente (en Q23).
- D. A l'équilibre, il existe une différence de potentiel ($V_2 - V_1$) entre les compartiments 1 et 2.
- E. Cette différence de potentiel ($V_2 - V_1$) est proportionnelle à la température (T) de la solution.

Question 25 :

On considère le phénomène de convection d'un soluté S en solution biologique (solvant = eau) au travers d'une membrane perméable, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments biologiques 1 et 2 dont la surface est librement en contact avec l'air ambiant. On exerce une pression hydrostatique forte sur le compartiment 1.

Une ou plusieurs réponses exactes.

- A. On provoque ainsi un transfert membranaire passif de type convectif d'eau et de soluté du compartiment 2 vers le compartiment 1.
- B. La valeur absolue du débit convectif de solvant, ou débit de filtration (J_{FH20}), augmente quand la valeur de la différence de pression entre les compartiments 1 et 2 augmente.
- C. La valeur absolue du débit convectif de solvant dépend de la différence des concentrations osmotiques du soluté entre les compartiments 1 et 2.
- D. La valeur absolue du débit convectif de solvant dépend de la mobilité mécanique molaire de l'eau.
- E. La valeur absolue du débit convectif de solvant augmente quand la surface utile de la membrane d'échange diminue.

Question 26 :

On considère le phénomène de migration électrique d'un ion i en solution biologique au travers d'une membrane perméable, non chargée électriquement, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments biologiques. Le solvant est l'eau. Le passage de l'ion de part et d'autre de la membrane ne dépend pas de la présence d'un transporteur spécifique.

Une ou plusieurs réponses exactes.

- A. La valeur absolue du débit molaire électrique de l'ion i (J_{ei}) augmente quand le gradient de potentiel électrique s'exerçant de part et d'autre de la membrane augmente.
- B. La valeur absolue du débit molaire électrique de l'ion i (J_{ei}) est proportionnelle à la mobilité mécanique molaire de l'eau.
- C. La valeur absolue du débit molaire électrique de l'ion i (J_{ei}) dépend de l'importance de la surface d'échange utile de la membrane.
- D. La valeur absolue du débit molaire électrique de l'ion i (J_{ei}) dépend de la concentration de la solution biologique en ion i .
- E. Le sens du courant créé par ce transfert passif par migration électrique sera le même quelle que soit la nature anionique ou cationique de l'ion i .

Question 27 :

Dans les conditions physiologiques normales (pas d'anomalie de concentration plasmatique en protéine, pas d'œdèmes) et au repos (débit cardiaque constant et normal), quelles sont les propositions exactes concernant l'équilibre de Starling au niveau des capillaires musculaires périphériques ?

Une ou plusieurs réponses exactes.

- A. Au niveau du pôle artériel du capillaire, la pression hydrostatique résultante (pression artérielle moins pression interstitielle) est supérieure à la pression oncotique.
- B. La pression hydrostatique intravasculaire est plus élevée au niveau du pôle artériel du capillaire qu'au niveau du pôle veineux de celui-ci.
- C. La pression oncotique du secteur intravasculaire est plus élevée au niveau du pôle artériel du capillaire qu'au niveau du pôle veineux de celui-ci.
- D. Au niveau du pôle veineux du capillaire, la pression hydrostatique résultante (pression veineuse moins pression interstitielle) est supérieure à la pression oncotique.
- E. La minime différence (éventuelle) entre flux net sortant de liquide au niveau du pôle artériel du capillaire et le flux net entrant au niveau du pôle veineux peut s'évacuer via la circulation lymphatique.

Question 28 :

On considère le phénomène du transport du glucose dans l'organisme humain normal.

Une ou plusieurs réponses exactes.

- A. Le transport facilité du glucose est le moyen le plus efficace pour le glucose de pénétrer à l'intérieur des cellules mais ce n'est pas le seul.
- B. Le transport facilité du glucose permet à ce sucre de franchir la membrane cellulaire du côté où la concentration est la plus forte vers celui où elle est la plus faible.
- C. Le transporteur du glucose GLUT1 présente la même spécificité pour le D-glucose que pour le D-galactose et le D-mannose.
- D. Il existe au moins 5 isoformes du transporteur du glucose (« Glucose transporter » ou GLUT).
- E. Le transport facilité du glucose est de type passif.

2013

Question 21

On considère une solution biologique (solvant = eau), contenant un soluté donné.

Une ou plusieurs réponses exactes.

- A. La concentration molale du soluté donné est égale au nombre de mole de soluté divisé par le produit du nombre de mole d'eau par la masse molaire de l'eau.
- B. La concentration pondérale du soluté peut s'exprimer en grammes par litre de solution (g/l).
- C. La concentration molaire du soluté est égale au nombre de moles du soluté divisé par le volume de la solution.
- D. Si le soluté est un ion comme le chlore (Cl⁻), sa concentration peut s'exprimer en mEq/l (milliéquivalents/litre).
- E. Aucune des propositions ci-dessus n'est exacte.

Questions 22 et 23 (énoncé commun)

On considère le phénomène de diffusion passive d'un soluté S et de son solvant en solution biologique au travers d'une membrane perméable, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments biologiques dans lesquels on introduit le soluté S à des concentrations différentes de part et d'autre de la membrane, afin de créer un gradient de concentration transmembranaire. Le solvant est l'eau. Le passage du soluté (ou du solvant) de part et d'autre de la membrane ne dépend pas de la présence d'un transporteur.

Question 22

Une ou plusieurs propositions exactes

- A. Le soluté S diffusera du côté où sa concentration est la plus faible vers le côté où elle est la plus élevée, jusqu'à ce que les concentrations s'équilibrent de part et d'autre de la membrane.
- B. Ce passage des molécules de soluté au travers de la membrane est lié à l'agitation thermique.
- C. La valeur absolue du débit diffusif du soluté (J_{AS}) augmente quand l'épaisseur de la membrane d'échange diminue.
- D. La valeur absolue du débit diffusif du soluté (J_{AS}) augmente quand la surface utile d'échange augmente.
- E. Aucune des propositions ci-dessus n'est exacte.

Questions 23

Une ou plusieurs réponses exactes.

- A. L'eau (solvant) diffusera du côté où la concentration du soluté S est la plus élevée vers le côté où elle est la plus faible, jusqu'à ce que les concentrations s'équilibrent de part et d'autre de la membrane.
- B. La valeur absolue du débit volumique diffusif du solvant (Q_dH_2O) est proportionnelle à la mobilité mécanique molaire de l'eau.
- C. La valeur absolue du débit volumique diffusif du solvant (Q_dH_2O) augmente quand la température augmente.
- D. La diffusion du solvant est un mécanisme de transfert membranaire passif.
- E. Aucune des propositions ci-dessus n'est exacte.

Question 24

On considère le phénomène de convection d'un soluté S en solution biologique au travers d'une membrane perméable, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments biologiques.

Le solvant est l'eau.

Une ou plusieurs réponses exactes.

- A. La valeur absolue du débit convectif de solvant, ou débit de filtration (J_F), augmente quand la valeur du gradient de pression s'exerçant de part et d'autre de la membrane augmente.
- B. La valeur absolue du débit convectif de solvant dépend directement de la température de la solution.
- C. La valeur absolue du débit convectif de solvant dépend de la mobilité mécanique molaire de l'eau.
- D. Le transfert convectif du soluté au travers de la membrane est un mécanisme de transfert membranaire passif.
- E. Aucune des propositions ci-dessus n'est exacte.

Question 25

Soit un soluté ionique i en solution biologique. Une membrane biologique perméable à l'ion et au solvant sépare deux compartiments contenant cette solution, mais avec au départ une différence de concentration (répartition inégale des concentrations) de cet ion de part et d'autre de la membrane. Le solvant est l'eau.

On applique une différence de potentiel V entre les 2 compartiments (de part et d'autre de la membrane), différente du potentiel d'équilibre de l'ion i : il existe alors un flux transmembranaire d'ion i .

Une ou plusieurs réponses exactes.

- A. Le mouvement transmembranaire des ions i génère un courant I_i dont l'intensité est d'autant plus importante que la valence de l'ion i est élevée.
- B. La conductance membranaire spécifique de l'ion i (g_i) dépend de la valeur du courant I_i et de V .
- C. La conductance membranaire spécifique de l'ion i (g_i) dépend de la mobilité mécanique molaire de l'ion i .
- D. La conductance membranaire spécifique de l'ion i (g_i) dépend de la concentration molaire de l'ion i .
- E. Aucune des propositions ci-dessus n'est exacte.

Question 26

Soit un soluté ionique en solution biologique. Le solvant est l'eau. Une membrane biologique perméable à l'ion et au solvant sépare deux compartiments (1 et 2) contenant cette solution, mais avec au départ une répartition inégale des concentrations C de cet ion de part et d'autre de la membrane (au départ $C_1 > C_2$). Le passage de l'ion de part et d'autre de la membrane ne dépend pas de la présence d'un transporteur ni d'un mécanisme fournissant de l'énergie. On considère la situation lorsque l'équilibre est atteint. La relation de Nernst exprime la valeur de la différence de potentiel transmembranaire ($V_2 - V_1$) à l'équilibre pour l'ion donné.

Une ou plusieurs réponses exactes.

- A. La valeur absolue du débit par convection égale alors la valeur absolue du débit par migration électrique.
- B. La différence de potentiel ($V_2 - V_1$) est proportionnelle à la température absolue de la solution.
- C. La différence de potentiel ($V_2 - V_1$) est proportionnelle au logarithme népérien du rapport des concentrations (C_2/C_1) de part et d'autre de la membrane.
- D. La différence de potentiel ($V_2 - V_1$) dépend de la valence de l'ion considéré.
- E. Aucune des propositions ci-dessus n'est exacte.

Questions 27 et 28 (énoncé commun)

On considère le phénomène de Starling, s'exerçant au sein d'un capillaire sanguin périphérique, et dont on sait qu'il régit en situation normale les échanges tissulaires (du côté artériel apport local des nutriments nécessaires au métabolisme cellulaire et du côté veineux extraction des déchets issus du métabolisme cellulaire). Les cellules et le capillaire sont séparés par un espace appelé interstitium.

Question 27 :

Dans les conditions normales et chez un sujet sain (pas d'anomalie de concentration plasmatique en protéines) et au repos (débit cardiaque constant), quelles sont les propositions exactes concernant l'équilibre de Starling au niveau des capillaires musculaires périphériques

Une ou plusieurs réponses exactes.

- A. Au pôle artériel du capillaire, la pression hydrostatique est supérieure à la pression oncotique.
- B. Au pôle artériel du capillaire, la pression intravasculaire est supérieure à la pression interstitielle.
- C. Au pôle veineux du capillaire, la pression oncotique est inférieure à la pression hydrostatique.
- D. Au pôle veineux du capillaire, la pression veineuse est *toujours* inférieure à la pression interstitielle.
- E. Aucune des propositions énoncées ci-dessus n'est exacte.

Question 28 :

Dans certaines situations pathologiques, le phénomène entre en état de DESEQUILIBRE. Il peut y avoir alors apparition d'œdèmes tissulaires liés à l'augmentation locale du volume du compartiment liquidien interstitiel.

Quelles sont les hypothèses qui peuvent expliquer l'apparition de tels œdèmes périphériques ?

Une ou plusieurs réponses exactes.

- A. Une élévation de la pression veineuse en rapport avec une défaillance (insuffisance) cardiaque.
- B. Une altération de la fonction hépatique sévère responsable d'un déficit de la synthèse protéique.
- C. Une augmentation de la pression oncotique au sein du secteur vasculaire circulant.
- D. Un obstacle situé sur la circulation veineuse.
- E. Aucune des propositions ci-dessus n'est exacte.

Questions 29

On considère le phénomène du transport passif facilité du glucose, s'exerçant au sein d'une membrane d'un tissu musculaire.

Une ou plusieurs réponses exactes.

- A. Le transporteur du glucose permet la facilitation du passage du glucose en s'opposant au gradient transmembranaire de glucose.
- B. Ce mécanisme est beaucoup plus efficace que la diffusion simple du glucose.
- C. Ce mécanisme n'est pas saturable, il fonctionne quelle que soit la concentration en glucose.
- D. Le transporteur du glucose de type 1 (Glucose transporter 1 ou GLUT 1) est beaucoup plus spécifique pour le glucose que pour le galactose ou le fructose.
- E. Aucune des propositions ci-dessus n'est exacte.

2012

Question 16

On considère le phénomène de diffusion passive d'un soluté S et de son solvant en solution biologique au travers d'une membrane perméable, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments biologiques dans lesquels on introduit le soluté S à des concentrations différentes de part et d'autre de la membrane, afin de créer un gradient de concentration transmembranaire. Le solvant est l'eau. Le passage du soluté (ou du solvant) de part et d'autre de la membrane ne dépend pas de la présence d'un transporteur.

Une ou plusieurs propositions exactes

- A. Le soluté S diffusera du côté où sa concentration est la plus élevée vers le côté où elle est la plus faible, jusqu'à ce que les concentrations s'équilibrent de part et d'autre de la membrane.
- B. La valeur absolue du débit diffusif du soluté (J_{dS}) est proportionnelle au gradient des concentrations molales du soluté qui s'exerce de part et d'autre de la membrane.
- C. La valeur absolue du débit diffusif du soluté (J_{dS}) est inversement proportionnelle à la température de la solution.
- D. La valeur absolue du débit diffusif du soluté (J_{dS}) est proportionnelle à la mobilité mécanique molaire du soluté.
- E. Aucune des propositions ci-dessus n'est exacte.

Question 17

En vous référant au texte de la question 16

Une ou plusieurs réponses exactes.

- A. L'eau (solvant) diffusera du côté où la concentration du soluté S est la plus élevée vers le côté où elle est la plus faible, jusqu'à ce que les concentrations s'équilibrent de part et d'autre de la membrane.
- B. La valeur absolue du débit volumique diffusif du solvant (Q_{dH_2O}) est proportionnelle à la mobilité mécanique molaire de l'eau.
- C. La valeur absolue du débit volumique diffusif du solvant (Q_{dH_2O}) est proportionnelle à la surface utile d'échange de la membrane.
- D. Le débit volumique diffusif du solvant est égal au produit du module de J_{dH_2O} et du volume molaire de l'eau.
- E. Aucune des propositions ci-dessus n'est exacte.

Question 18

On considère le phénomène de convection d'un soluté S en solution biologique au travers d'une membrane perméable, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments biologiques.

Le solvant est l'eau.

Une ou plusieurs réponses exactes.

- A. La valeur absolue du débit convectif de solvant, ou débit de filtration (J_F), est proportionnelle au gradient de pression s'exerçant de part et d'autre de la membrane.
- B. La valeur absolue du débit convectif de solvant est proportionnelle à la température de la solution.
- C. La valeur absolue du débit convectif de solvant est proportionnelle à la mobilité mécanique molaire de l'eau.
- D. Le débit convectif du soluté S est égal au produit du module de J_F et de la concentration du soluté S dans la solution.
- E. Aucune des propositions ci-dessus n'est exacte.

Question 19

On considère le phénomène de migration électrique d'un ion i en solution biologique au travers d'une membrane perméable, non chargée électriquement, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments biologiques. Le solvant est l'eau. Le passage de l'ion de part et d'autre de la membrane ne dépend pas de la présence d'un transporteur.

Une ou plusieurs réponses exactes.

- A. La valeur absolue du débit molaire électrique de l'ion i (J_{ei}) est proportionnelle au gradient de potentiel électrique s'exerçant de part et d'autre de la membrane.
- B. La valeur absolue du débit molaire électrique de l'ion i (J_{ei}) est proportionnelle à la mobilité mécanique molaire de l'ion i.
- C. La valeur absolue du débit molaire électrique de l'ion i (J_{ei}) est proportionnelle à la surface d'échange utile de la membrane.
- D. La valeur absolue du débit molaire électrique de l'ion i (J_{ei}) est inversement proportionnelle à la valence de l'ion i.
- E. Aucune des propositions ci-dessus n'est exacte.

Question 20

Soit un soluté ionique en solution biologique. Le solvant est l'eau. Une membrane biologique perméable à l'ion et au solvant sépare deux compartiments (1 et 2) contenant cette solution, mais avec au départ une répartition inégale des concentrations C de cet ion de part et d'autre de la membrane (au départ $C_1 > C_2$). Le passage de l'ion de part et d'autre de la membrane ne dépend pas de la présence d'un transporteur.

On considère la situation lorsque l'équilibre est atteint.

Une ou plusieurs réponses exactes.

- A. La valeur absolue du débit par diffusion égale alors la valeur absolue du débit par migration électrique.
- B. La relation de Nernst exprime la valeur de la différence de potentiel transmembranaire ($V_2 - V_1$) à l'équilibre.
- C. La différence de potentiel ($V_2 - V_1$) est proportionnelle au logarithme népérien du rapport des concentrations (C_2/C_1) de part et d'autre de la membrane.
- D. La différence de potentiel ($V_2 - V_1$) est inversement proportionnelle à la température absolue de la solution.
- E. Aucune des propositions ci-dessus n'est exacte.

Question 21

On considère le phénomène de Starling, s'exerçant au sein d'un capillaire sanguin périphérique, et dont on sait qu'il régit en situation normale les échanges tissulaires (du côté artériel apport local des nutriments nécessaires au métabolisme cellulaire et du côté veineux extraction des déchets issus du métabolisme cellulaire). Les cellules et le capillaire sont séparés par un espace appelé interstitium.

Dans certaines situations pathologiques, le phénomène entre en état de DESEQUILIBRE. Il peut y avoir alors apparition d'œdèmes tissulaires liés à l'augmentation locale du volume du compartiment liquidien interstitiel.

Quelles sont les hypothèses qui peuvent expliquer l'apparition de tels œdèmes périphériques ?

Une ou plusieurs réponses exactes.

- A. Une élévation de la concentration plasmatique en protéines.
- B. Une altération de la membrane d'échange responsable d'une augmentation de la perméabilité membranaire du réseau capillaire (œdème lésionnel).
- C. Une diminution de la pression veineuse.
- D. Un obstacle situé sur la circulation lymphatique.
- E. Aucune des propositions ci-dessus n'est exacte.

Question 22

On veut tester la résistance de la membrane des globules rouges d'un sujet. Pour cela on prélève les globules rouges et on les plonge dans des solutions de chlorure de sodium (NaCl) de concentration décroissante (solvant=eau) inférieure à l'osmolarité normale du globule rouge.

On note que l'osmolarité normale du globule rouge est d'environ 300 mosm/l, ce qui correspond à celle d'une solution de NaCl à 0,9% (soit 9 grammes/litre) souvent appelée « sérum physiologique isotonique ».

Une ou plusieurs réponses exactes.

- A. Pour des solutions de NaCl d'osmolarité inférieure à 300 mosm/l (solutions « hypotoniques ») on peut observer une augmentation du volume des globules rouges.
- B. Pour des solutions de NaCl d'osmolarité inférieure à 300 mosm/l (solutions « hypotoniques ») on peut observer une diminution du volume des globules rouges.
- C. Les variations observées du volume des globules rouges sont liées à des phénomènes de convection.
- D. Si on ajoutait de l'urée en faible quantité aux solutions de NaCl « hypotoniques », les variations observées du volume des globules rouges seraient identiques.
- E. Aucune des propositions ci-dessus n'est exacte.

2011

Question 23

On considère une solution biologique (solvant = eau). Il s'agit du plasma qui est le composant liquide du sang dont on a extrait ici les cellules sanguines par centrifugation. Le plasma est constitué d'eau, de solutés minéraux (ions dissous, oligoéléments), de gaz dissous (O₂, CO₂) et de solutés organiques (protéines, nutriments, déchets, hormones, etc. ...)

Cochez la ou les propositions exactes

- A. La concentration molaire d'un soluté plasmatique donné est égale au nombre de moles du soluté divisé par le produit du nombre de mole du solvant par la masse molaire de l'eau.
- B. La concentration molaire d'un soluté plasmatique donné est égale au nombre de moles du soluté divisé par le volume de la solution.
- C. La concentration molaire d'un soluté plasmatique donné et sa concentration molaire sont strictement équivalentes.
- D. La concentration plasmatique d'un ion comme le sodium (Na⁺) peut s'exprimer en mEq/l (milliéquivalents/litre).
- E. Aucune des propositions ci-dessus n'est exacte.

Question 24

On considère le phénomène de diffusion passive d'un soluté S en solution biologique au travers d'une membrane perméable, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments biologiques.

Le solvant est l'eau.

Cochez la ou les propositions exactes

- A. Le débit diffusif du soluté (J_{ds}) est proportionnel au gradient des concentrations molales du soluté s'exerçant de part et d'autre de la membrane.
- B. Le débit diffusif du soluté (J_{ds}) est proportionnel à la mobilité mécanique molaire du soluté.
- C. Le débit diffusif du soluté (J_{ds}) est proportionnel à la température de la solution.
- D. Le débit diffusif du soluté (J_{ds}) est proportionnel à l'épaisseur de la membrane.
- E. Aucune des propositions ci-dessus n'est exacte.

Question 25

On considère le phénomène de convection d'un soluté S en solution biologique au travers d'une membrane perméable, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments biologiques.

Le solvant est l'eau.

Cochez la ou les propositions exactes

- A. Le débit convectif du soluté (J_{fs}) est proportionnel à la surface utile d'échange de la membrane.
- B. Le débit convectif du soluté (J_{fs}) est proportionnel à la concentration molaire du soluté.
- C. Le débit convectif du soluté (J_{fs}) est proportionnel au gradient de pression s'exerçant de part et d'autre de la membrane.
- D. Le débit convectif du soluté (J_{fs}) est proportionnel à la mobilité mécanique molaire de l'eau.
- E. Aucune des propositions ci-dessus n'est exacte.

Question 26

On considère le phénomène de migration électrique d'un ion i en solution biologique au travers d'une membrane perméable, non chargée électriquement, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments biologiques. Le solvant est l'eau.

Cochez la ou les propositions exactes

- A. Le débit molaire électrique (J_e) est proportionnel au gradient de potentiel électrique s'exerçant de part et d'autre de la membrane.
- B. Le débit molaire électrique (J_e) est proportionnel à la mobilité mécanique molaire de l'eau.
- C. Le débit molaire électrique (J_e) est inversement proportionnel à la valence de l'ion i.
- D. Le débit molaire électrique (J_e) *dépend de* la constante de Faraday (F).
- E. Aucune des propositions ci-dessus n'est exacte.

Question 27

On considère le phénomène de migration électrique d'un ion i en solution biologique au travers d'une membrane perméable, non chargée électriquement, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments biologiques. Le solvant est l'eau. Il existe une différence de potentiel (V) entre les 2 compartiments (de part et d'autre de la membrane), différente du potentiel d'équilibre de l'ion i (V_{ieq}). Le flux d'ions i est appelé flux électrodifusif I_i .

On peut écrire :

$I_i = g_i (V - V_{ieq})$ où g_i est la CONDUCTANCE membranaire spécifique de l'ion i .

Cochez la ou les propositions exactes

- A. La conductance g_i est indépendante de la concentration en ion i .
- B. La conductance g_i augmente quand la mobilité mécanique de l'ion i augmente.
- C. La conductance g_i diminue quand la valence de l'ion i augmente.
- D. La conductance g_i a la dimension inverse d'une résistance électrique.
- E. Aucune des propositions ci-dessus n'est exacte.

Question 28

Soit un soluté ionique en solution biologique. Le solvant est l'eau. Une membrane biologique perméable à l'ion et au solvant sépare deux compartiments (1 et 2) contenant cette solution, mais avec au départ une répartition inégale des concentrations C de cet ion de part et d'autre de la membrane (au départ $C_1 > C_2$).

On applique de part et d'autre de la membrane une différence de potentiel $V_2 - V_1$ telle que le débit transmembranaire de l'ion par migration soit équivalent en valeur absolue au débit transmembranaire de l'ion par diffusion.

Cochez la ou les propositions exactes

- A. La relation de Nernst exprime la valeur de la différence de potentiel transmembranaire ($V_2 - V_1$).
- B. La différence de potentiel ($V_2 - V_1$) est proportionnelle au logarithme népérien du rapport des concentrations (C_2/C_1) de part et d'autre de la membrane.
- C. La différence de potentiel ($V_2 - V_1$) est inversement proportionnelle à la température absolue de la solution.
- D. La différence de potentiel ($V_2 - V_1$) est indépendante de la constante de Faraday.
- E. Aucune des propositions ci-dessus n'est exacte.

Question 29

On considère le phénomène de Starling, s'exerçant au sein d'un capillaire sanguin périphérique, et dont on sait qu'il régit en situation normale les échanges tissulaires (du côté artériel apport local des nutriments nécessaires au métabolisme cellulaire et du côté veineux extraction des déchets issus du métabolisme cellulaire). Les cellules et le capillaire sont séparés par un espace appelé interstitium.

Dans certaines situations pathologiques, le phénomène entre en état de DESEQUILIBRE. Il peut y avoir alors apparition d'œdèmes tissulaires liés à l'augmentation locale du volume du compartiment liquidien interstitiel.

Quelles sont les hypothèses qui peuvent expliquer l'apparition de tels œdèmes périphériques ?

Cochez la ou les propositions exactes

- A. Une diminution de la concentration plasmatique en protéines.
- B. Une brûlure importante responsable d'une augmentation de la perméabilité membranaire du réseau capillaire.
- C. Un obstacle situé sur la circulation veineuse locale.
- D. Un obstacle situé sur la circulation artérielle locale.
- E. Aucune des propositions ci-dessus n'est exacte.

Question 1

La perméabilité d'une membrane donnée à un soluté est proportionnelle à :

Une ou plusieurs réponses exactes

- A) L'épaisseur de la membrane,
- B) Le gradient de concentration du soluté,
- C) La température,
- D) La viscosité du solvant,
- E) Aucune des réponses précédentes n'est exacte

Question 4

Une cuve contient une solution aqueuse séparée par une membrane dialysante en 2 compartiments de volumes égaux.

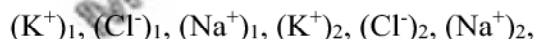
Le compartiment 1 contient 1 litre de solution comprenant :

- 2 millimoles de protéinate de sodium totalement dissocié (Pr^{z-} , $z\text{Na}^+$)
- 5 millimoles de chlorure de potassium totalement dissocié (K^+ , Cl^-)

Le compartiment 2 contient 1 litre de solution comprenant :

- 5 millimoles de chlorure de potassium totalement dissocié (K^+ , Cl^-)

La température est de 37°C. Lorsque l'état d'équilibre est atteint, les concentrations ioniques sont dans chacun des 2 compartiments, respectivement :



Les questions suivantes se rapportent à cet état d'équilibre.

Une ou plusieurs réponses exactes.

- A) $(\text{Cl}^-)_2$ est supérieure à $(\text{Cl}^-)_1$.
- B) $(\text{Cl}^-)_1$ est égale à $(\text{Cl}^-)_2$.
- C) $(\text{K}^+)_1$ est supérieure à $(\text{K}^+)_2$.
- D) $(\text{Na}^+)_2$ égale zéro.
- E) Aucune des propositions ci-dessus n'est exacte.

Question 5

On considère un sujet sain, au repos. Son débit sanguin est constant au niveau des artérioles. Le débit lymphatique est normal et constant. Quelles sont les propositions exactes concernant l'équilibre de Starling au niveau des capillaires musculaires périphériques ?

Quelle est la proposition ou quelles sont les propositions exactes :

- A) Au pôle artériel du capillaire, la pression hydrostatique est supérieure à la pression oncotique.
- B) Le flux liquidien net sortant au pôle artériel du capillaire dépend essentiellement de la pression hydrostatique.
- C) Le flux liquidien net entrant au pôle veineux dépend essentiellement de la pression hydrostatique.
- D) Globalement, le flux net sortant de liquide au niveau du pôle artériel du capillaire est équilibré par le flux net entrant de liquide au niveau du pôle veineux.
- E) Aucune des propositions énoncées ci-dessus n'est exacte.

Question 6

Quels sont les états pathologiques évoqués ci-dessous qui peuvent favoriser l'apparition d'oedèmes tissulaires locaux par altération de l'équilibre de Starling ?

Une ou plusieurs réponses exactes.

- A) Une dénutrition sévère provoquant une carence en protéines circulantes et une baisse de la pression oncotique.
- B) Une altération de la membrane alvéolo-capillaire (responsable des échanges pulmonaires) par inhalation de substances toxiques.
- C) Une augmentation de la perméabilité de la membrane capillaire aux protéines telle qu'elle peut s'observer dans les brûlures étendues.
- D) Une insuffisance cardiaque droite par élévation de la pression veineuse.
- E) Aucune des propositions énoncées ci-dessus n'est exacte.

Question 7

On considère certaines propriétés du sang contenu dans les capillaires humains à l'état normal.

Une ou plusieurs réponses exactes.

- A) La pression osmotique du plasma est supérieure à celle du milieu interstitiel.
- B) *Une solution de glucose à 300 mosmol/L est isotonique aux hématies.*
- C) Une solution de chlorure de sodium (Na^+Cl^-) à 300 mosmol/L est isotonique aux hématies.
- D) Une solution d'urée à 300 mosmol/L est isotonique aux hématies.
- E) Aucune des propositions énoncées ci-dessus n'est exacte.

Question 8

On considère le phénomène de convection d'une solution biologique au travers d'une membrane perméable, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments biologiques 1 et 2. Le soluté est présent à faible concentration dans le compartiment 1. Le solvant est l'eau. La membrane est perméable au soluté. On soumet le compartiment 1 à une pression extérieure au système, très supérieure à la pression atmosphérique. On considère le débit convectif de solvant ou débit de filtration (J_F)

Une ou plusieurs réponses exactes.

- A) J_F est proportionnel à la surface d'échange de la membrane.
- B) J_F est proportionnel au produit de la température absolue de la solution par la constante des gaz parfait (RT).
- C) J_F est proportionnel au gradient de pression s'exerçant de part et d'autre de la membrane.
- D) J_F est proportionnel à la mobilité mécanique de l'eau ($b_{\text{H}_2\text{O}}$).
- E) Aucune des propositions ci-dessus n'est exacte.

Question 1

Parmi ces propositions, une seule est fausse.

La perméabilité d'une membrane à un soluté varie avec :

- A) L'épaisseur de la membrane
- B) La température
- C) Le rayon du soluté
- D) Le gradient de concentration du soluté
- E) La viscosité de la solution contenant le soluté

Question 4

On s'intéresse aux manières de définir la concentration en soluté au sein d'une solution biologique idéale (le solvant est l'eau).

Cocher la ou les proposition(s) vraie(s) :

- A) La concentration pondérale d'un soluté peut s'exprimer en mg/l de solution
- B) La concentration molaire du soluté peut s'exprimer en micromol/l de solution
- C) La concentration molale du soluté peut s'exprimer en mmol/kg de solvant
- D) La concentration osmolale du soluté peut s'exprimer en mosm/l de solvant
- E) La concentration équivalente du soluté peut s'exprimer en meq/l de solvant

Question 5

En présence d'une solution biologique idéale, on considère le phénomène de diffusion passive d'un soluté et de son solvant au travers d'une membrane perméable. La membrane sépare deux compartiments biologiques, ne contenant initialement que de l'eau. On introduit le soluté dans un des deux compartiments créant ainsi un gradient de concentration transmembranaire. Le passage du soluté de part et d'autre de la membrane ne dépend pas de la présence d'un transporteur.

Cocher la ou les proposition(s) vraie(s)

- A) La quantité de soluté passant au travers de la membrane à un instant t est proportionnelle au gradient de concentration transmembranaire de celui-ci
- B) Le débit molaire diffusif du soluté (J_d) est proportionnel à la surface d'échange utile de la membrane
- C) Le débit molaire diffusif du solvant (J_{dsolv}) est proportionnel à la mobilité mécanique molaire de l'eau
- D) Le débit molaire diffusif du solvant (J_{dsolv}) est proportionnel à la température de la solution
- E) L'équilibre de diffusion du solvant, se traduit par une égalité des osmolalités dans chaque compartiment

Question 6

Le capillaire sanguin est le plus petit vaisseau de l'organisme et il relie le réseau artériel au réseau veineux. C'est un lieu d'échange entre le contenu des vaisseaux et les cellules des organes. Les cellules des organes et le capillaire sont séparés par un espace appelé interstitium (espace interstitiel). On ne considère que les échanges de type passif (phénomène de Starling).

Cocher la ou les proposition(s) vraie(s)

- A) A l'extrémité artérielle du capillaire, il existe un flux sortant convectif car on a : pression hydrostatique - pression interstitielle > pression oncotique.
- B) A l'extrémité veineuse du capillaire, il existe un flux entrant diffusif car on a : la pression oncotique > pression hydrostatique - pression interstitielle.
- C) Au niveau de l'extrémité artérielle d'un capillaire normal, il y a entrée d'eau et de solutés vers l'espace interstitiel et les cellules voisines.
- D) Au niveau de l'extrémité veineuse d'un capillaire normal, il y a retour d'eau et de solutés de l'espace interstitiel et des cellules voisines vers le capillaire.
- E) Lors de lésions pathologiques de la membrane d'échange au niveau des capillaires, il peut y avoir apparition d'œdèmes tissulaires périphériques (fuite de protéines)

Question 7

On considère le phénomène de convection d'un soluté en solution biologique au travers d'une membrane perméable, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel.

Une membrane perméable d'épaisseur x sépare deux compartiments biologiques ouverts à l'air libre. Le solvant est l'eau. Dans un des 2 compartiments on ajoute une quantité de soluté non chargé (concentration osmolale = c), puis on ferme par un couvercle coulissant. On applique alors une pression P sur ce couvercle, formant ainsi une sorte de piston. On s'intéresse aux échanges par convection.

Une ou plusieurs réponses exactes.

- A) Le débit convectif de solvant, ou débit de filtration (J_F), est proportionnel à la surface utile d'échange de la membrane.
- B) Le débit convectif de solvant (J_F) est proportionnel à la concentration du soluté (c).
- C) Le débit convectif de solvant (J_F) est proportionnel à P .
- D) Le débit convectif de solvant (J_F) est inversement proportionnel à x .
- E) Le débit convectif de soluté (J_S) est proportionnel à la mobilité mécanique molaire de l'eau.

Question 8

Des globules rouges normaux (osmolarité proche de 300mosm/l) sont plongés dans une solution biologique hypotonique composée de deux solutés (chlorure de sodium totalement dissous et urée) et d'eau comme solvant :

Une ou plusieurs réponses exactes.

- A) On observe un flux hydrique osmotique sortant du globule rouge.
- B) On observe un flux hydrique osmotique entrant dans le globule rouge.
- C) Si la solution est très hypotonique, les globules rouges peuvent se rétracter.
- D) Les osmolarités efficaces sont égales de part et d'autre de la membrane globulaire.
- E) L'urée ne joue pas de rôle osmotique pour la membrane du globule rouge.

Question 2

Indiquer la réponse exacte :

Soit deux solutions de saccharose de molarités différentes C_1 et C_2 séparées par une membrane poreuse perméable à cette molécule.

On double la concentration des deux compartiments et on réduit de moitié l'épaisseur de la membrane.

Le flux de saccharose à travers la membrane est alors :

- A. Multiplié par 2
- B. Multiplié par 4
- C. Divisé par 2
- D. Divisé par 4
- E. Aucune des propositions n'est exacte

Question 5

On s'intéresse aux manières de définir la concentration en soluté au sein d'une solution biologique idéale (le solvant est l'eau). On incorpore une molécule électriquement neutre dans le solvant. La molécule se dissocie totalement et très rapidement en deux particules chargées. On considère la solution à l'équilibre (molécule dissociée).

Cocher la ou les proposition(s) vraie(s) :

- A. La concentration pondérale du soluté peut s'exprimer en milligrammes/litre
- B. La concentration molaire du soluté peut s'exprimer en millimoles/litre
- C. La concentration molale du soluté peut s'exprimer en millimoles/kg
- D. La concentration équivalente du soluté peut s'exprimer en milliéquivalents/kg
- E. Aucune des réponses précédentes n'est valable

Question 6

On considère le phénomène de diffusion passive d'un soluté en solution biologique au travers d'une membrane perméable, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments biologiques dans lesquels on introduit des solutés à des concentrations différentes de part et d'autre de la membrane, afin de créer un gradient de concentration transmembranaire. Le solvant est l'eau. Le passage du soluté de part et d'autre de la membrane ne dépend pas de la présence d'un transporteur.

Cocher la ou les proposition(s) vraie(s)

- A. A une température donnée, le débit molaire diffusif du soluté (J_d) est maximal en valeur absolue quand la différence de concentration transmembranaire du soluté est maximale
- B. Pour un gradient de concentration transmembranaire de soluté donné, le débit molaire diffusif du soluté (J_d) augmente en valeur absolue quand la température de la solution diminue
- C. Le débit molaire diffusif de soluté (J_d) est proportionnel à la surface utile d'échange membranaire
- D. Le débit molaire diffusif de soluté (J_d) est proportionnel à la mobilité mécanique moléculaire du soluté
- E. A une température donnée, le débit molaire diffusif de l'eau (J_d) est maximal en valeur absolue quand la différence de concentration transmembranaire du soluté est minimale

Question 7

On considère le phénomène de Starling, s'exerçant au sein d'un capillaire sanguin périphérique, et dont on sait qu'il régit en situation normale les échanges tissulaires (apport local des nutriments nécessaires au métabolisme cellulaire). Les cellules et le capillaire sont séparés par un espace appelé interstitium.

Dans certaines situations pathologiques, le phénomène entre en état de DESEQUILIBRE. Il y alors apparition d'œdèmes tissulaires liés à l'augmentation locale du volume du compartiment liquidien interstitiel.

Cocher la ou les proposition(s) vraie(s) :

- A. Un œdème tissulaire peut être causé par un obstacle situé sur la circulation veineuse d'amont
- B. Un œdème lésionnel est en rapport avec une diminution pathologique de la perméabilité membranaire du capillaire
- C. L'insuffisance cardiaque peut entraîner l'apparition d'œdèmes tissulaires périphériques du fait de la diminution de la pression veineuse qu'elle provoque
- D. Les baisses importantes de la concentration plasmatique en protéines peuvent être cause d'œdèmes tissulaires par élévation de la pression oncotique
- E. Lors des syndromes néphrotiques, caractérisés par une fuite massive des protéines dans les urines, il peut y avoir apparition d'œdèmes tissulaires périphériques

Question 8

Soit un soluté ionique i en solution biologique. Une membrane biologique perméable à l'ion et au solvant sépare deux compartiments contenant cette solution, mais avec au départ une différence de concentration (répartition inégale des concentrations) de cet ion de part et d'autre de la membrane. Le solvant est l'eau.

On applique une différence de potentiel V entre les 2 compartiments (de part et d'autre de la membrane), différente du potentiel d'équilibre de l'ion i : il existe alors un flux transmembranaire d'ion i .

Cocher la ou les proposition(s) vraie(s) :

- A) Le mouvement transmembranaire des ions i génère un courant I_i dont l'intensité est proportionnelle à la valence de l'ion i
- B) L'intensité du courant I_i est proportionnelle au transfert électrique membranaire de i (J_e)
- C) La conductance g_i est égale au rapport entre I_i et V
- D) La conductance g_i augmente lorsque la concentration molaire de l'ion i augmente
- E) La conductance g_i augmente lorsque la mobilité mécanique molaire de l'ion i diminue

2007

Question 2

Le flux de charge électrique est

Indiquer la proposition exacte :

- A. Inversement proportionnel au potentiel
- B. Proportionnel au potentiel
- C. Proportionnel au gradient de potentiel
- D. Inversement proportionnel au carré du potentiel
- E. Aucune des propositions précédentes n'est exacte

Question 5

On s'intéresse aux forces de « résistance » qui interviennent lors d'un phénomène de diffusion passive d'un soluté en solution biologique au travers d'une membrane perméable, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments biologiques. Le soluté est une molécule non chargée de forme sphérique. Le solvant est l'eau.

Soit b , la mobilité molaire du soluté.

Cocher la ou les proposition(s) vraie(s) :

- A. b est inversement proportionnelle au coefficient de friction molaire
- B. b augmente quand la viscosité du soluté augmente
- C. b diminue quand la taille de la molécule du soluté augmente
- D. b augmente quand la température de la solution biologique augmente
- E. Aucune des propositions ci-dessus n'est exacte

Question 6

On considère le phénomène de migration d'un soluté ionique en solution biologique au travers d'une membrane perméable, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments biologiques. Le solvant est l'eau.

Cocher la ou les proposition(s) vraie(s) :

- A. Le débit molaire électrique (J_e) est inversement proportionnel à la valence de l'ion
- B. Le débit molaire électrique (J_e) est proportionnel au gradient de potentiel électrique s'exerçant de part et d'autre de la membrane
- C. Le débit molaire électrique (J_e) est proportionnel à la surface utile d'échange membranaire
- D. Le débit molaire électrique (J_e) est proportionnel à la mobilité mécanique molaire du soluté
- E. Aucune des propositions ci-dessus n'est exacte

Question 7

On considère le phénomène de Starling, s'exerçant au sein d'un capillaire sanguin périphérique NORMAL, et dont on sait qu'il régit de façon EQUILIBREE les échanges tissulaires (apport local des nutriments nécessaires au métabolisme cellulaire et extraction des déchets issus du métabolisme cellulaire). Les cellules et le capillaire sont séparés par un espace appelé interstitium.

Soient :

P_{Sr} : Pression de « sortie » résultante au niveau de la portion artérielle du capillaire qui permet le passage des nutriments du capillaire vers les cellules.

P_{Ha} : pression hydrostatique s'exerçant à l'intérieur de la portion artérielle du capillaire.

P_i : pression interstitielle (régnant au sein de l'interstitium) s'exerçant à l'extérieur du capillaire.

Π : pression oncotique

P_{Hv} : pression hydrostatique s'exerçant à l'intérieur de la portion veineuse du capillaire.

P_{Rr} : pression de « retour » résultante au niveau de la portion veineuse du capillaire qui permet le passage des déchets du métabolisme cellulaire vers le capillaire.

Cocher la ou les proposition(s) vraie(s)

- A. On a $P_{Sr} = P_{Ha} - \Pi$
- B. On a $P_{Sr} = P_{Ha} - P_i - \Pi$
- C. On a $P_{Rr} = P_{Hv} - \Pi$
- D. A priori en moyenne, les valeurs de P_{Sr} et de P_{Rr} sont proches ou égales
- E. Aucune des propositions ci-dessus n'est exacte

Question 9

Soit un soluté ionique en solution biologique. Une membrane biologique perméable à l'ion et au solvant sépare deux compartiments contenant cette solution, mais avec au départ une répartition inégale des concentrations de cet ion de part et d'autre de la membrane. Le solvant est l'eau.

On considère la situation lorsque l'équilibre est atteint.

Cocher la ou les proposition(s) vraie(s) :

- A. La différence de potentiel transmembranaire est proportionnelle au logarithme népérien du rapport des concentrations de l'ion de part et d'autre de la membrane
- B. La différence de potentiel transmembranaire est proportionnelle au gradient des concentrations de l'ion de part et d'autre de la membrane
- C. La différence de potentiel transmembranaire est proportionnelle à la température absolue de la solution
- D. La différence de potentiel transmembranaire augmente en valeur absolue quand la valence de l'ion augmente
- E. Aucune de ces propositions ci-dessus n'est exacte

2006

Question 5

Cocher la ou les proposition(s) vraie(s) :

On considère une solution biologique (solvant= eau).

- A. La concentration molale est égale au nombre de moles de soluté divisé par le produit du nombre de moles du solvant par la masse molaire de l'eau
- B. La concentration molale est égale au produit de la fraction molaire du soluté par la masse molaire de l'eau
- C. La concentration molale, exprimée en moles par litre d'eau, est équivalente au rapport de la concentration molaire par la fraction aqueuse
- D. La concentration molale peut s'exprimer en mmol/kg
- E. Aucune des propositions ci-dessus n'est exacte

Question 6 et 7 :

On considère le phénomène de diffusion passive d'un soluté en solution biologique au travers d'une membrane perméable, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments biologiques.

Le solvant est l'eau.

Question 6

Cocher la ou les proposition(s) vraie(s) :

- A. Le débit diffusif du soluté (J_dS) est proportionnel au gradient de concentration du soluté s'exerçant de part et d'autre de la membrane.
- B. Le débit diffusif du soluté (J_dS) est inversement proportionnel à la surface utile d'échange de la membrane
- C. Le débit diffusif du soluté (J_dS) est proportionnel au coefficient de diffusion libre molaire du soluté à travers les pores membranaires
- D. Le débit diffusif du soluté (J_dS) est inversement proportionnel à la mobilité mécanique molaire du soluté dans les pores de la membrane
- E. Aucune des propositions ci-dessus n'est exacte

Question 7

Cocher la ou les proposition(s) vraie(s) :

- A. Le débit diffusif du solvant (J_dH_2O) est proportionnel au gradient d'osmolalité s'exerçant de part et d'autre de la membrane
- B. Le débit du solvant est toujours négligeable par rapport au débit diffusif du soluté (J_dS)
- C. Le débit volumique diffusif du solvant est égal au rapport : J_dH_2O divisé par le volume molaire de l'eau
- D. Le débit volumique diffusif du solvant devient nul lorsque l'égalité des osmolalités dans chaque compartiment est atteinte
- E. Aucune des propositions ci-dessus n'est exacte

Question 8

Cocher la ou les proposition(s) vraie(s) :

On considère le phénomène de convection d'un soluté en solution biologique au travers d'une membrane perméable, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments biologiques.

Le solvant est l'eau.

- A. Le débit convectif de solvant, ou débit de filtration (J_F) est proportionnel à la surface utile d'échange de la membrane
- B. Le débit convectif de solvant est proportionnel au gradient d'osmolalité s'exerçant de part et d'autre de la membrane
- C. Le débit convectif de solvant est proportionnel au gradient de pression s'exerçant de part et d'autre de la membrane
- D. Le débit volumique convectif du solvant est égal au produit de la perméabilité hydraulique par la différence de pression observée entre les deux compartiments
- E. Aucune des propositions n'est exacte

Question 9

Cocher la ou les proposition(s) vraie(s) :

L'insuffisance rénale chronique est caractérisée par un défaut d'élimination des liquides et de certains ions. L'épuration extra rénale permet la survie des patients atteints de cette maladie.

On considère les mécanismes des différentes méthodes d'épuration extra-rénale.

- A. La dialyse péritonéale repose sur un phénomène de diffusion
- B. L'hémodialyse repose uniquement sur le principe de la diffusion passive
- C. L'hémodialyse repose uniquement sur le principe de la convection
- D. L'hémodialyse associe des transferts diffusifs et convectifs
- E. Aucune des propositions ci-dessus n'est exacte

Question 10

Cocher la ou les proposition(s) vraie(s) :

Soit un soluté cationique en solution biologique. Une membrane biologique perméable à l'ion et au solvant sépare deux compartiments contenant cette solution, mais avec au départ une répartition inégale des concentrations de cet ion de part et d'autre de la membrane. Le solvant est l'eau.

On considère la situation lorsque l'équilibre est atteint.

- A. Le débit par diffusion de cet ion égale alors le débit par migration électrique de cet ion
- B. La relation de Nernst exprime la valeur de la différence de potentiel transmembranaire
- C. La différence de potentiel est proportionnelle à la température absolue de la solution
- D. La différence de potentiel est inversement proportionnelle à la valence de l'ion
- E. Aucune de ces propositions ci-dessus n'est exacte

Annales Classées Supplémentaires

2023 Session 2

Question 19. On s'intéresse à la mesure quantitative du contenu en soluté S d'une solution biologique (le solvant est l'eau).

Parmi les propositions suivantes, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte (s) ?

- A. La concentration molale de S est égale au nombre de moles de S par unité de volume de la solution.
- B. La concentration massique (ou pondérale) de S peut s'exprimer en grammes par litre de solution (g/L).
- C. Si on dissout totalement 1 mol de S dans 1 litre d'eau, et si S est du chlorure de sodium, l'osmolarité de la solution obtenue sera de 2 osmol/L.
- D. La concentration osmolale de S est égale au nombre d'unités cinétiques issues de la dissolution de S divisé par la masse du solvant.
- E. Si S est un ion, sa concentration s'exprimera habituellement en mEq/l (milliéquivalents/litre).

Question 20. On considère le phénomène de diffusion passive d'une solution biologique (solvant = eau) au travers d'une membrane dialysante, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel perpendiculaire à la surface de celle-ci. La membrane dialysante sépare deux compartiments biologiques 1 et 2 de même volume initialement et dont la surface est librement laissée en contact avec l'air ambiant. On injecte alors comme soluté une même protéine P en 1 et 2 totalement soluble dans le solvant, mais en quantité très supérieure en 1 qu'en 2. Cette protéine ne peut traverser la membrane.

Parmi les propositions suivantes, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte (s) ?

- A. On observe que le passage d'eau du compartiment 2 vers le compartiment 1 est plus important que le passage d'eau du compartiment 1 vers le compartiment 2.
- B. On observe que la hauteur du compartiment 1 devient progressivement supérieure à la hauteur du compartiment 2.
- C. A l'équilibre, la différence de pression oncotique entre 1 et 2 est proportionnelle à la différence des concentrations osmolaires de P de part et d'autre de la membrane.
- D. A l'équilibre, la différence de pression oncotique entre 1 et 2 est proportionnelle à la mobilité mécanique molaire de P.
- E. A l'équilibre, la différence de pression oncotique entre 1 et 2 dépend de la température de la solution.

Question 21. On s'intéresse aux forces de « résistance » qui interviennent lors d'un phénomène de diffusion passive d'un soluté S en solution biologique au travers d'une membrane perméable non chargée, avec débit conservatif et mouvement unidirectionnel au sein de cette membrane. La membrane sépare deux compartiments biologiques. S est une molécule de forme sphérique. Le solvant est l'eau.

Soit B_s , la mobilité mécanique molaire du soluté, parmi les propositions suivantes, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte (s) ?

- A. B_s est inversement proportionnelle au coefficient de friction molaire.
- B. B_s diminue quand la viscosité du soluté augmente.
- C. B_s est d'autant plus grande que le diamètre de la molécule de soluté est important.
- D. B_s augmente quand la température de la solution biologique augmente.
- E. Si le soluté est un ion, B_s dépend de la valence.

Question 22. On considère le phénomène de convection d'un soluté S en solution biologique (solvant=eau) au travers d'une membrane perméable non chargée, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments A et B contenant la solution et dont la surface est librement en contact avec l'air ambiant. La température de la solution est 20° Celsius. Lors de la phase initiale de l'expérience, on exerce une pression hydrostatique extérieure forte sur le compartiment A. On s'intéresse au passage du soluté de part et d'autre de la membrane résultant de cette surpression en A. Parmi les propositions suivantes, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte (s) ?

- A. On observe alors un passage transmembranaire d'eau et de soluté du compartiment B vers le compartiment A.
- B. La valeur absolue du débit convectif de solvant, ou débit de filtration ($J_{F_{H_2O}}$), augmente quand la différence de pression entre les compartiments A et B augmente.
- C. La valeur absolue du débit convectif de solvant ($J_{F_{H_2O}}$) dépend de la viscosité du solvant.
- D. Le débit convectif de solvant ($J_{F_{H_2O}}$) dépend de la surface d'échange utile de la membrane.
- E. Le débit convectif de soluté (J_s) dépend de la concentration molaire de S dans la solution.

Question 23. Soit un soluté ionique i en solution biologique. Le solvant est l'eau. Une membrane biologique perméable à l'ion i et au solvant sépare deux compartiments (1 et 2) contenant cette solution, mais avec au départ une répartition inégale des concentrations C_i de cet ion de part et d'autre de la membrane (au départ $C_{i1} > C_{i2}$). On considère alors le phénomène de migration électrique de l'ion i en solution biologique au travers de la membrane perméable, non chargée électriquement, avec débit conservatif et mouvement unidirectionnel au sein de cette membrane. Le passage de l'ion de part et d'autre de la membrane ne dépend pas de la présence d'un transporteur.

Parmi les propositions suivantes, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte (s) ?

- A. La valeur absolue du débit molaire électrique de l'ion i (J_{ei}) augmente quand le gradient de potentiel électrique s'exerçant de part et d'autre de la membrane augmente.
- B. Le phénomène de migration électrique de l'ion i dépend directement du gradient de concentration de l'ion i de part et d'autre de la membrane.
- C. La valeur absolue du débit molaire électrique de l'ion i (J_{ei}) dépend de la mobilité mécanique molaire de l'ion i .
- D. La valeur absolue du débit molaire électrique de l'ion i (J_{ei}) dépend de la surface d'échange utile de la membrane.
- E. La valeur absolue du débit molaire électrique de l'ion i (J_{ei}) dépend de la valence de l'ion i .

Question 24. On considère le phénomène de Starling, s'exerçant au sein d'un capillaire sanguin périphérique, et dont on sait qu'il régit en situation normale les échanges tissulaires (du côté artériel apport local des nutriments nécessaires au métabolisme cellulaire et du côté veineux extraction des déchets issus du métabolisme cellulaire). Les cellules et le capillaire sont séparés par un espace appelé interstitium. Dans certaines situations pathologiques, le phénomène entre en état de DESEQUILIBRE. Il peut y avoir alors apparition d'œdèmes tissulaires liés à l'augmentation locale du volume du compartiment liquidien interstitiel. Quelles sont les hypothèses qui peuvent expliquer l'apparition de tels œdèmes périphériques ?

Parmi les propositions suivantes, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte (s) ?

- A. Une élévation la pression veineuse en rapport avec une défaillance cardiaque.
- B. Une augmentation de la perméabilité de la membrane d'échange du capillaire due à des lésions membranaires secondaires à une intoxication, à l'effet indésirable de certains médicaments ou à une infection.
- C. Un obstacle situé sur la circulation lymphatique.
- D. Une baisse de la synthèse des protéines (par exemple lors d'une cirrhose du foie), entraînant une baisse de pression oncotique intravasculaire.
- E. Une chute aiguë de la pression artérielle, responsable d'une baisse la valeur de la pression hydrostatique au niveau du pôle artériel du capillaire.

Question 25. On considère le phénomène du transport facilité du glucose, s'exerçant au sein d'une membrane d'un tissu périphérique.

Parmi les propositions suivantes, laquelle (ou lesquelles) est (ou sont) exacte (s) ?

- A. Le transport facilité du glucose permet à ce sucre de franchir la membrane cellulaire dans le sens du gradient transmembranaire de concentration (ΔC_{mol}).
- B. Le transport facilité du glucose est fonctionnellement beaucoup plus important que la diffusion simple du glucose.
- C. La vitesse du transport facilité du glucose augmente de façon strictement proportionnelle à l'augmentation de la concentration en glucose.
- D. L'entrée du glucose dans la cellule s'effectuant via le GLUT 1 nécessite un apport d'énergie (ATP) au niveau de la membrane cellulaire.
- E. Le transporteur du glucose de type 1 (Glucose transporter 1 ou GLUT 1) est beaucoup plus spécifique pour le D-glucose que pour le D-galactose et le D-mannose.

2022 Session 2

QCM 21. On considère une solution biologique (solvant=eau). On cherche à définir la concentration d'un soluté donné S dans cette solution. Quelle(s) est (ou sont) la (ou les) proposition(s) exacte(s) ?

- A. La concentration molale de S est égale au nombre de moles de S par unité de volume de la solution.
- B. La concentration pondérale de S peut s'exprimer en grammes par litre de solution (g/L)
- C. Si on dissout totalement 1 mol de S dans 1 litre d'eau, et si S est du chlorure de potassium, l'osmolarité de la solution obtenue sera 2 osmol/L.
- D. La concentration osmolale de S est égale au nombre d'unités cinétiques issues de la dissolution de S divisé par la masse du solvant.
- E. Si S est le glucose, sa concentration s'exprimera toujours en mEq/L (milliéquivalents/litre).

Énoncé commun aux QCM 22 et 23.

On considère le phénomène de diffusion passive d'un soluté S non ionique et de son solvant en solution biologique au travers d'une membrane perméable, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments biologiques dans lesquels on introduit le soluté S à des concentrations différentes de part et d'autre de la membrane, créant ainsi un gradient de concentration transmembranaire. Le solvant est l'eau. Le passage du soluté (ou du solvant) de part et d'autre de la membrane ne dépend pas de la présence d'un transporteur.

QCM 22. Quelle(s) est (ou sont) la (ou les) proposition(s) exacte(s) ?

- A. Le soluté S diffusera du côté où sa concentration est la plus élevée vers le côté où elle est la plus faible, jusqu'à ce que les concentrations s'équilibrent de part et d'autre de la membrane.
- B. La valeur absolue du débit diffusif du soluté augmente quand la valeur absolue du gradient de concentration molale de S de part et d'autre de la membrane augmente.
- C. La valeur absolue du débit diffusif du soluté augmente quand la température de la solution augmente.
- D. La valeur absolue du débit diffusif du soluté est d'autant plus importante que l'épaisseur de la membrane d'échange est faible.
- E. La valeur absolue du débit diffusif du soluté est d'autant plus importante que la mobilité mécanique molaire du soluté (b_s) est faible.

QCM 23. Quelle(s) est (ou sont) la (ou les) proposition(s) exacte(s) ?

- A. Le solvant (H_2O) diffusera du côté où la concentration du soluté S est la plus faible vers le côté où elle est la plus forte, jusqu'à ce que les concentrations s'équilibrent de part et d'autre de la membrane.
- B. La valeur absolue du débit diffusif du solvant (J_{dH_2O}) dépend de la mobilité mécanique de S.
- C. La valeur absolue du débit diffusif du solvant (J_{dH_2O}) augmente quand la température augmente.
- D. Le débit diffusif du solvant (J_{dH_2O}) est d'autant plus important que la surface utile de la membrane est grande.
- E. Le débit volumique diffusif (Q_{dH_2O}) correspond au produit de (J_{dH_2O}) par le volume molaire de l'eau.

QCM 24. On considère le phénomène de convection d'un soluté S en solution biologique (solvant=eau) au travers d'une membrane perméable, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments biologiques 1 et 2 dont la surface est librement en contact avec l'air ambiant et qui contiennent initialement la même concentration de soluté et la même quantité de solvant. On exerce une pression hydrostatique forte sur le compartiment 1, créant ainsi un gradient de pression transmembranaire.

Quelle(s) est (ou sont) la (ou les) proposition(s) exacte(s) ?

- A. On provoque ainsi un transfert convectif transmembranaire d'eau et de soluté du compartiment 1 vers le compartiment 2.
- B. La valeur absolue du débit convectif de solvant (JF_{H_2O}) augmente quand la valeur absolue de la différence de pression entre les compartiments 1 et 2 augmente.
- C. La valeur absolue du débit convectif de solvant (JF_{H_2O}) dépend de la différence des concentrations molaires du soluté entre les compartiments 1 et 2.
- D. Le débit de filtration (JF_{H_2O}) dépend de la mobilité mécanique molaire du soluté S.
- E. La valeur absolue du débit convectif de solvant (JF_{H_2O}) dépend directement de la température de la solution.

QCM 25. Soit un soluté ionique en solution biologique (solvant=eau). Une membrane biologique non chargée, perméable à l'ion i et au solvant sépare deux compartiments (1 et 2) contenant cette solution, mais avec au départ une répartition inégale des concentrations C de l'ion i de part et d'autre de la membrane (au départ $C_1 > C_2$). Le passage de l'ion i de part et d'autre de la membrane ne dépend pas de la présence d'un transporteur.

On considère la situation lorsque l'équilibre est atteint (relation de Nernst). Quelle(s) est (ou sont) la (ou les) proposition(s) exacte(s) ?

- A. La valeur absolue du débit par diffusion égale alors la valeur absolue du débit par migration électrique.
- B. La différence de potentiel ($V_2 - V_1$) à l'équilibre est proportionnelle à la mobilité mécanique de l'ion i.
- C. La différence de potentiel ($V_2 - V_1$) à l'équilibre est proportionnelle au logarithme népérien du rapport des concentrations (C_2/C_1) de part et d'autre de la membrane.
- D. La différence de potentiel ($V_2 - V_1$) à l'équilibre dépend de la valence de l'ion i.
- E. La différence de potentiel ($V_2 - V_1$) à l'équilibre dépend de la température de la solution.

QCM 26. On considère le phénomène du transport passif facilité du glucose, s'exerçant au sein d'une membrane d'un tissu musculaire dont les cellules, qui ont été expérimentalement isolées, baignent dans une solution glucosée dont on peut faire varier la concentration. Quelle(s) est (ou sont) la (ou les) proposition(s) exacte(s) ?

- A. Le transport passif facilité du glucose permet le passage du glucose dans le sens opposé au gradient de concentration transmembranaire de glucose.
- B. Le transport passif facilité du glucose est beaucoup plus efficace que la diffusion simple du glucose.
- C. Le transport passif facilité du glucose fonctionne à la même vitesse et avec le même rendement quelle que soit la concentration extérieure en glucose.
- D. Le transport passif facilité du glucose dépend d'une protéine-canal (perméase du glucose ou « Glucose transporter ») dont il existe plusieurs isoformes.
- E. Le transporteur du glucose de type 1 (Glucose transporter 1 ou GLUT 1) est beaucoup plus spécifique pour le D-glucose que pour le L-glucose.

Question 14

On considère une solution biologique (solvant = eau) contenant un soluté donné S. Il s'agit du plasma qui est le composant liquide du sang dont on a extrait ici les cellules sanguines par centrifugation. Le plasma est constitué d'eau, de solutés minéraux (ions dissous, oligoéléments), de gaz dissous (O_2 , CO_2) et de solutés organiques (protéines, nutriments, déchets, hormones, etc. ...).

Parmi les propositions suivantes, **laquelle (ou lesquelles)** est (ou sont) exacte(s) ? :

- A. la concentration molale d'un soluté plasmatique donné est égale au nombre de moles du soluté divisé par le produit du nombre de moles du solvant (eau) par la masse molaire de l'eau
- B. la concentration pondérale de S peut s'exprimer en grammes par litre de solution ($g \cdot L^{-1}$ ou g/L)
- C. la concentration molaire du soluté est égale au nombre de moles de S divisé par le volume de la solution
- D. la concentration molaire de S et sa concentration molale sont strictement équivalentes
- E. si S est un ion comme le potassium (K^+), sa concentration plasmatique peut s'exprimer en mEq/L (milliéquivalents par litre)

Question 15

On s'intéresse aux forces de « résistance » qui interviennent lors d'un phénomène de diffusion passive d'un soluté en solution biologique au travers d'une membrane perméable, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments biologiques. Le soluté est une molécule de forme sphérique. Le solvant est l'eau. Concernant la mobilité molaire B_s du soluté, **laquelle (ou lesquelles)** est (ou sont) exacte(s) ? :

- A. B_s est inversement proportionnelle au coefficient de friction molaire
- B. B_s augmente quand la viscosité du soluté augmente
- C. B_s est d'autant plus élevée que le diamètre de la molécule du soluté est grand
- D. B_s augmente lorsque la température de la solution biologique augmente significativement
- E. si le soluté est un ion, B_s augmente quand la valence augmente

Question 16

On considère le phénomène de migration électrique d'un ion i (J_{ei}) en solution biologique au travers d'une membrane perméable, non chargée électriquement, avec débit conservatif au sein de la membrane et mouvement unidirectionnel. La membrane sépare deux compartiments biologiques contenant des quantités d'ions i très différentes au départ de l'expérience. Le solvant est l'eau. Le passage de l'ion de part et d'autre de la membrane ne dépend pas de la présence d'un transporteur spécifique.

Parmi les propositions suivantes, **laquelle (ou lesquelles)** est (ou sont) vraie(s) ? :

- A. la valeur absolue de J_{ei} est d'autant plus élevée que le gradient de potentiel électrique s'exerçant de part et d'autre de la membrane est important
- B. la valeur absolue de J_{ei} est proportionnelle à la mobilité mécanique molaire de l'eau
- C. la valeur absolue de J_{ei} dépend de l'importance de la surface d'échange utile de la membrane
- D. la valeur absolue de J_{ei} dépend de la concentration de la solution biologique en ions i
- E. le mouvement transmembranaire des ions i génère un courant I_i dont l'intensité est d'autant plus importante que la valence de l'ion i est élevée

Question 17

On considère le phénomène de Starling s'exerçant au sein d'un capillaire sanguin périphérique, et dont on sait qu'il régit les échanges tissulaires (du côté artériel : apport local des nutriments nécessaires au métabolisme cellulaire ; du côté veineux : extraction des déchets issus du métabolisme cellulaire). Les cellules et le capillaire sont séparés par un espace appelé interstitium. Dans certaines conditions pathologiques, le phénomène entre en état de DESEQUILIBRE. Il peut y avoir alors apparition d'œdèmes tissulaires liés à l'augmentation locale du volume du compartiment liquidien interstitiel.

Parmi les hypothèses suivantes, **laquelle (ou lesquelles)** peut (ou peuvent) expliquer l'apparition de tels œdèmes périphériques ?

- A. une élévation de la pression veineuse en rapport avec une défaillance (insuffisance) cardiaque
- B. un obstacle situé sur la circulation artérielle sus-jacente
- C. une baisse de la pression oncotique circulante liée à une altération de la fonction hépatique sévère responsable d'un déficit de la synthèse protéique
- D. une baisse de la pression oncotique circulante liée à une fuite protéique massive dans les urines survenant au cours d'un syndrome néphrotique
- E. une altération de la membrane d'échange responsable d'une augmentation de la perméabilité membranaire du réseau capillaire (œdème lésionnel)

Question 18

On considère le phénomène de transport facilité du glucose, s'exerçant au sein d'une membrane d'un tissu périphérique.

Parmi les propositions suivantes, **laquelle (ou lesquelles)** est (ou sont) exacte(s) ?

- A. le transport facilité du glucose permet à ce sucre de franchir la membrane cellulaire du côté où la concentration est la plus faible vers celui où elle est la plus forte
- B. le transport du glucose s'effectuant par l'intermédiaire du transporteur du glucose de type 1 (ou GLUT 1) est saturable
- C. le transport facilité s'effectuant via le GLUT 1 est beaucoup plus spécifique pour le D-glucose que pour le D-galactose et le D-mannose
- D. l'entrée du glucose dans la cellule s'effectuant via le GLUT 1 nécessite une dépense d'énergie au niveau de la membrane cellulaire
- E. le transport facilité du glucose est le seul mode de transport transmembranaire de glucose présence dans l'organisme normal