

TUTORAT UE3 2011-2012 – Physique

Séance n°2 – Semaine du 03/10/2011

Etats de la matière/Propriétés colligatives des solutions –

Pr. J-L Delarbre/Pr. J-C Galleyrand

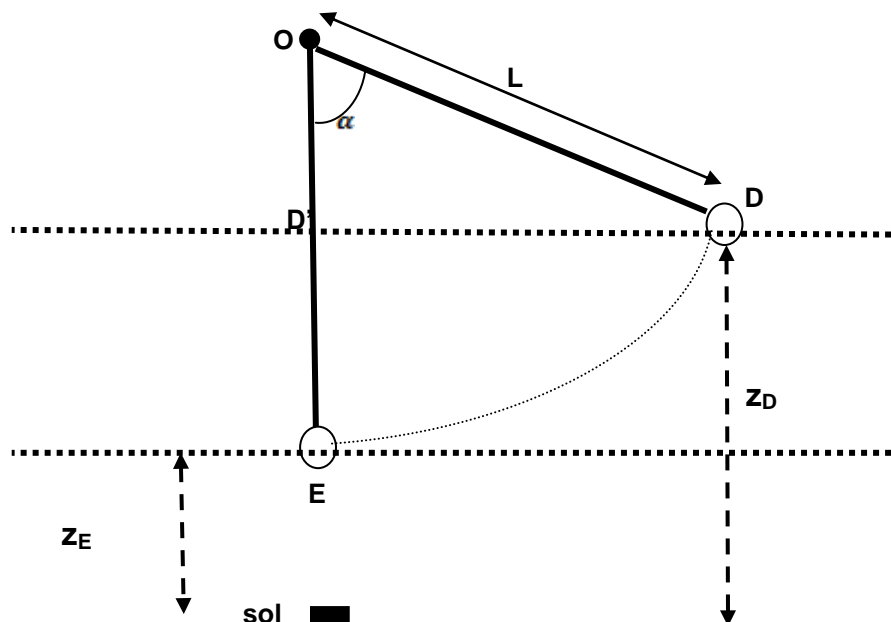
Séance préparée par les tuteurs qualifiés de l'ATM²

QCM n°1 : Soit un pendule constitué d'une bille métallique de masse $m=250\text{g}$ et qui est considérée comme ponctuelle. Elle est attachée à l'extrémité d'un fil de longueur $L=1\text{m}$. L'autre extrémité du fil est attachée en un point fixe O.

Le pendule est initialement dans sa position d'équilibre (point E). On l'écarte fil tendu, d'un angle α , sans vitesse initiale, à partir du point D.

On supposera que cette bille est soumise à une force de tension ainsi qu'à son propre poids.

On négligera les forces de frottements sauf pour l'item e.



- Si $\alpha=30^\circ$, le travail du poids est de $0,33\text{ J}$.
- Si $\alpha=30^\circ$, le travail de la force de tension est de $1,62\text{ J}$.
- Si $z_E=1\text{ m}$ et $z_D=1,5\text{ m}$, la vitesse au point E vaut $3,1\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.
- Si $z_E=1\text{ m}$ et $z_D=1,5\text{ m}$, la vitesse au point E vaut $4,4\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.
- Si $z_E=1,5\text{ m}$ et $z_D=2\text{ m}$, $\alpha=60^\circ$, et $v_E=2\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, les forces de frottements valent $1,4\text{ N}$.
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°2 : On s'intéresse à un terrain de rugby considéré comme rectangulaire. La longueur est mesurée à 100 ± 2 m et la largeur est mesurée à 75 ± 3 m.

- a) La surface de ce terrain mesure 7500 ± 450 m².
- b) La surface de ce terrain mesure 7500 ± 150 m².
- c) La surface de ce terrain mesure 7500 ± 500 m².
- d) L'incertitude relative sur la surface de ce terrain vaut 7%.
- e) L'incertitude relative sur la surface de ce terrain vaut 6%.
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°3 : Soit un palet de hockey sur glace propulsé à une vitesse supposée constante de 25 ± 1 km.h⁻¹. Les mesures de la masse du palet donnent (en grammes) : 200, 201, 198 et 204.

- a) La masse du palet est de 201 ± 4 g.
- b) L'incertitude relative sur la troisième mesure de la masse du palet est de 1,6%.
- c) L'incertitude absolue sur l'énergie cinétique du palet est 600 mJ (après arrondi).
- d) L'incertitude absolue sur l'énergie cinétique du palet est 500 mJ (après arrondi).
- e) L'énergie cinétique du palet est de $4,8 \pm 0,6$ J.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°4 : On désire préparer une solution de soude de concentration massique C. Pour ce faire, on prépare une masse de 12 ± 4 mg. On introduit ensuite cette masse dans un bécher de 25 ± 4 mL d'eau.

- a) L'incertitude absolue sur la concentration est de $0,24$ g.L⁻¹ (après arrondi).
- b) L'incertitude absolue sur la concentration est de $0,3$ g.L⁻¹ (après arrondi).
- c) La concentration massique en NaOH est de $0,48 \pm 0,3$ g.L⁻¹.
- d) L'incertitude relative sur la concentration massique est de 0,49.
- e) L'incertitude relative sur la concentration massique est de $0,5$ g.L⁻¹.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°5 : Généralités sur les solutions :

- a) Une solution est un mélange homogène d'au moins deux composés chimiques se dissolvant mutuellement l'un dans l'autre pour former un constituant ayant des propriétés communes à celles des composés initiaux.
- b) La molalité varie en fonction de la température, du fait de l'agitation thermique.
- c) La molarité correspond au nombre de moles de soluté dissout par litre de solvant.
- d) La fraction molaire d'un soluté est égale au quotient de la quantité de matière de soluté par la quantité de matière du solvant.
- e) L'eau pétillante est un exemple de solution gaz/liquide.
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°6 : On mélange 58,5 g de chlorure de sodium (électrolyte fort de $58,5$ g.mol⁻¹) et 5 ml d'acide propionique pour 1 L d'eau. L'abaissement cryoscopique de la solution est de $-3,93$ °C.

Données : Constante cryoscopique de l'eau : $1,86$ K.kg.mol⁻¹, la densité de l'acide propionique à 25° : $0,98$, Masse molaire de l'acide propionique : 74 g.mol⁻¹.

- a) L'osmolalité de la solution est de $2,11$ mol.kg⁻¹.
- b) L'osmolalité de la solution est de $1,11$ mol.kg⁻¹.
- c) Le coefficient de dissociation de l'acide propionique est de 100%.
- d) Le coefficient de dissociation de l'acide propionique est de 66%.
- e) Le coefficient de dissociation de l'acide propionique est de 34%.
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°7 : Soit deux compartiments 1 et 2 de 1L, fermés et séparés par une membrane semi-perméable. La température est à 25°C. Le compartiment 1 contient une solution de NaCl de 1mmol.L⁻¹. Le compartiment 2 contient du glucose, à 5 mmol.L⁻¹.

- A l'instant initial, la différence de pression osmotique entre les deux compartiments est de 7429Pa.
- A l'instant initial, la différence de pression osmotique entre les deux compartiments est de 9905Pa.
- Le volume d'eau théorique transféré nécessaire à l'égalisation des concentrations, du compartiment 1 vers le compartiment 2 est de 67 cL.
- Le volume d'eau théorique transféré nécessaire à l'égalisation des concentrations du compartiment 1 vers le compartiment 2 est de 43 cL.
- L'équilibre du système peut être atteint avant égalisation des concentrations, si la différence de pression de pesanteur entre les deux compartiments, à un instant t, est égale à la différence de pression osmotique entre les deux compartiments.
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°8 On mélange 15 ml d'acide acétique (dissocié à 70%) et 79 g de méthanol (non dissocié) avec une solution à 5% de NaCl. Le volume de la solution obtenue est de 1 L. On néglige le volume des solutés. La température est constante, à 20°C.

Données : M(NaCl)=58,5 g.mol⁻¹, M(acide acétique)=60 g.mol⁻¹, M(méthanol)=32 g.mol⁻¹, densité de l'acide acétique à 20°C=1,05, densité du méthanol à 20°C =0,79.

- L'osmolarité de la solution est de 4,62 mol.L⁻¹.
- L'osmolarité de la solution est de 3,77 mol.L⁻¹.
- La fraction molaire du Na⁺ est de 1,4%.
- La constante d'équilibre de l'acide acétique augmenterait si l'on augmentait sa concentration.
- Le degré de dissociation de l'acide acétique augmente lorsque sa concentration augmente.
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°9 : A propos du diagramme de phase et les méthodes d'études des propriétés colligatives :

- Quel que soit le corps pur, lorsque sa température augmente, ses pressions de vaporisation et de sublimation augmentent.
- Quel que soit le corps pur, lorsque la pression diminue, les températures de fusion et de vaporisation diminuent.
- L'ajout d'un soluté dans de l'eau pure, à pression constante, diminue sa température de solidification.
- L'étude de la variation de la température de vaporisation à pression constante est la tonométrie.
- L'étude de la variation de la température de vaporisation à pression constante est l'ébulliométrie.
- Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°10 : On dissout 9g de NaCl dans de l'eau pure. Le volume de la solution produite est de 1L. On donne M_{Na} = 23g.mol⁻¹, M_{Cl} = 35,5g.mol⁻¹, et l'osmolarité interne du globule rouge : 308 mosmol.L⁻¹.

- L'osmolarité de la solution est de 154 mosmol.L⁻¹.
- Plongé dans cette solution, le volume du globule rouge va augmenter car la solution est hypotonique.
- Plongé dans cette solution, le volume du globule rouge va diminuer car la solution est hypertonique.
- La solution est iso-osmolaire et hypotonique.
- Pour la même quantité de NaCl, si le volume de la solution était de 0,5 L, la solution serait alors isotonique par rapport au globule rouge.
- Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°11 : Un chercheur étudie la solubilité du CO₂ dans l'eau pure. Il effectue ainsi des mesures à partir d'un système binaire comportant de l'eau pure et du CO₂. Les mesures du chercheur donnent une pression partielle du CO₂ au dessus de la phase liquide de la solution de 0,01 atm. Celle de l'eau, quant à elle, est de 0,2 atm. On donne la constante de Henry du CO₂ : $K_{CO_2} = 2,80 \cdot 10^{-5} \text{ mol.kg}^{-1} \cdot \text{Pa}^{-1}$. On rappelle que la masse molaire de l'eau est de 18 g.mol⁻¹.

- a) La molalité du CO₂ dans la phase liquide de la solution est de 284 mmol.kg⁻¹.
- b) La fraction molaire de CO₂ dans la solution est de $5,1 \cdot 10^{-3}$.
- c) La constante de Henry de l'eau est de $2,03 \cdot 10^4 \text{ Pa}$.
- d) L'abaissement relatif de la tension de vapeur de l'eau a pour valeur absolue $5,1 \cdot 10^{-4}$.
- e) Si l'eau était pure, sa pression partielle au dessus du liquide serait de $2,03 \cdot 10^4 \text{ Pa}$.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.