

LYCEE D'EXCELLENCE	Composition de : Sciences Physiques
Année Scolaire : 2010-2011	Classes: Première D
Deuxième Semestre	Durée: 2 Heures

## PHYSIQUE

*Les deux parties A et B sont indépendantes.*

### Exercice 1 (5 points)

A) On branche en série un condensateur de capacité  $C_1 = 0,1 \mu\text{F}$  avec un autre de capacité  $C_2 = 0,2 \mu\text{F}$ . On relie l'ensemble du montage aux bornes d'un générateur de f.é.m.  $E = 300 \text{ V}$ .

Calculer :

- 1) la capacité équivalente  $C$  des condensateurs en série ; (1 point)
- 2) les d.d.p  $U_1$  et  $U_2$  aux bornes des condensateurs  $C_1$  et  $C_2$  ; (1,5 points)

B) Un condensateur plan, de capacité  $C_1 = 10^{-9} \text{ F}$  est chargé sous une tension  $U = 1800 \text{ V}$ . On réunit respectivement les deux armatures de ce condensateur aux deux armatures d'un autre condensateur de capacité  $C_2 = 8 \cdot 10^{-10} \text{ F}$ , non chargé.

- 1) Que devient la d.d.p entre les armatures ? (1 point)
- 2) Quelle est l'énergie emmagasinée dans l'ensemble des deux condensateurs ? (0,75 point)
- 3) Cette énergie est elle égale à l'énergie initiale ? (On admettra que la charge se conserve.) (0,5 point + 0,25 point).

### Exercice 2 (5 points)

*Les deux parties sont indépendantes.*

1) Un rayon incident SI tombe en un point I de la surface de séparation plane entre de l'air et de l'eau d'indice  $n = 4/3$ .

Quelle doit être la valeur de l'angle d'incidence  $i$  pour que le rayon réfracté et le rayon réfléchi soient perpendiculaires entre eux. (2,5 points)

2) Une demi-sphère transparente d'indice  $n$ , de rayon  $R$ , de centre  $O$ , est placée dans l'air. Un rayon lumineux tombe normalement sur la surface plane qu'il rencontre en un point I

situé à la distance  $OI = \frac{R}{\sqrt{2}}$ . Déterminer la valeur minimale de  $n$  pour laquelle il y a réflexion totale sur la face sphérique. (2,5 points)

Exercice N°1: (4 points)

On fait brûler 2g de soufre dans un excès de dioxygène.

a) Quelle quantité de matière de dioxyde de soufre obtient-on ?

b) On dissout le dioxyde de soufre formé dans 250 cm<sup>3</sup> d'eau. La solution obtenue est laissée à l'air, le dioxygène dissous oxyde lentement une partie de dioxyde de soufre en ions sulfate.

Ecrire l'équation bilan de cette réaction faisant intervenir les couples SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/SO<sub>2</sub> et O<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>O.

c) Pour connaître la quantité de dioxyde de soufre transformée en ions sulfate, on prend 50 cm<sup>3</sup> de la solution précédente et on y ajoute un excès d'une solution de chlorure de baryum dans des conditions expérimentales telles que seul le sulfate de baryum BaSO<sub>4</sub> précipite. On obtient 1,7g de précipité.

Calculer la quantité de matière de dioxyde de soufre de la solution initiale ayant été oxydée en ions sulfate.

d) Quel volume d'une solution de permanganate de potassium à 2.10<sup>-2</sup> mol/L faut-il verser dans les 50cm<sup>3</sup> de la solution précédente pour oxyder en ions sulfate de dioxyde de soufre restant, non oxydé par le dioxygène dissous ? Faut-il acidifier la solution de permanganate de potassium ?

Données : masses molaires en g/mol : M(Ba) = 137,3 ; M(S) = 32,1 ; M(O) = 16

Exercice N°2 : (4 points)

Pour doser une solution acide de dichromate de potassium on utilise une solution titrée de sulfate de fer II à 0,02 mol/L

1- Ecrire les demi-équations d'oxydation et de réduction correspondant aux couples Fe<sup>3+</sup>/Fe<sup>2+</sup> et Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>/Cr<sup>3+</sup> en milieu acide.

En déduire l'équation bilan de la réaction rédox entre les ions dichromates et Fer II. Que peut-on dire de cette réaction sachant que : E° (Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>/Cr<sup>3+</sup>) = 1,33 V et E° (Fe<sup>3+</sup>/Fe<sup>2+</sup>) = 0,77 V

2- Il n'est pas possible de procéder à un dosage simple, car les ions dichromate sont jaune orangés, les ions chrome III sont verts et les ions Fer III rouille. On ne verrait aucun changement sensible de couleur à l'équivalence.

On procède alors à dosage en retour.

Dans 50 mL de la solution titrée de sulfate de fer II, on verse 10mL de la solution acide de dichromate de potassium

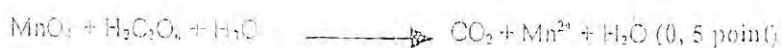
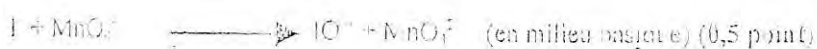
On admettra que les ions Fer II sont en excès par rapport aux ions dichromate.

On dose ensuite les ions Fer II restants par une solution permanganate de potassium à 0,01 mol/L. La teinte violette des ions permanganate persiste pour un volume versé de cette solution de 12mL. Quelle est la concentration molaire volumique de la solution de dichromate de potassium ?

Exercice3 : (2 points)

3) L'oxyde magnétique a pour formule Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>. Dans ce cristal ionique l'oxygène est sous forme d'ions oxydes O<sup>2-</sup>. Calculer le n.o de l'élément fer. (0,5 point)

4) Equilibrer en utilisant les demi-équations électroniques et/ou les nombres d'oxydation, les équations d'oxydoréduction suivantes.



5) Etablir les couples suivants : potentiel d'oxydoréduction, potentiel normal d'oxydoréduction. (0,5 point)