**Bac S 2019 Polynésie (10 points) Correction ©** [**http://labolycee.org**](http://labolycee.org) **Spécialité EXERCICE III : ÉNERGIE THERMIQUE DES MERS (5 points)**

**Correction réalisée par Théo J., Alice B. Léa D., Élisa D. Karl L., Zoé W. élèves du lycée Louis Armand à Eaubonne 95600**

**1 Détermination de la teneur en ions nitrates des eaux profondes**

**1.1.(0,25)** La solution est jaune, elle absorbe donc préférentiellement sa couleur complémentaire le violet, or 415 nm correspond à la longueur d’onde du violet.

**1.2. (0,25)** Chauffer l’échantillon d’eau de mer permet de réduire le volume de celui-ci d’un facteur 10, et cela permettra donc d’avoir une solution plus concentrée en ions.

**1.3. (1,5)** c = n/V donc n = c.V

De plus, au cours d’une dilution, la quantité de matière ne change pas.

Donc nmere=nfille  et n=m/M

<=> mmere/M(NH4NO3)=cfille\*Vfille

On calcule nmère = m mere /M((NH4NO3)

nmère = (160×10-3)/80 = 2,0×10-3 mol

Cmere = n mère /V

Cmere = 2×10-3 /1 = 2×10-3 mol.L-1

Cfille = cmère\*Vs/Vfille

CS1= 2×10-3 ×5/100= 1×10-4 mol

CS2= 2×10-3 ×10/100= 2×10-4 mol

CS3= 2×10-3 ×20/100= 4×10-4 mol

CS4= 2×10-3 ×40/100= 8×10-4 mol



Pour déterminer la concentration molaire en ions nitrate des eaux profondes pompées par la future station NEMO, le technicien a utilisé la loi de Beer-Lambert.

On connait l’absorbance de la solution : A = 0,37 et par lecture graphique on obtient
C =2,7×10–4 mol.L-1.

Il faut diviser cette valeur par 10 car l’eau de mer était 10 fois plus concentrée.

On obtient donc 2,7×10–5 mol.L-1.

L’ordre de grandeur correspond à celui du texte.

**2. Intérêt environnemental de NEMO**

**Objectif : déterminer la masse de CO2 que le projet NEMO permettra d’éviter de rejeter par an**

La centrale NEMO produit du CO2 mais elle en utilise aussi pour produire de la matière vivante, il faut donc faire la soustraction entre ce qu’elle produit et ce qu’elle consomme.

Production : on sait que l’eau de mer pompée contient 202×10–6 mol de CO2 par litre en plus que l’eau de surface et que la centrale a un débit de 33 m3/s = 33 000 L/s.

On veut connaitre la production de CO2 pour 1 an donc

202×10–6 × 33 000 × 3600 × 24 × 365= 2,10×108 mol de CO2.

Il faut convertir cette valeur en gramme car on cherche la masse

*m* =*n* . *M*

mco2 = 44,0×2,10×108 = 9,25×109 g de CO2

Consommation :

On cherche la quantité de matière d’ions nitrate :

On a établi au 1.3. que la concentration en nitrate de l’eau de mer est de 2,7×10-5 mol/L.

La centrale a un débit de 33 m3/s= 33000L/s.

On veut connaitre la quantité d’ions nitrate pour 1 an donc

2,7×10–5 ×33 000×3600×24×365 = 2,8×107mol.

De plus, on sait que l’élaboration de matière vivante consomme 6,8 mol de CO2 pour 1 mol de nitrate donc on multiplie cette valeur par 6,8 pour connaitre la consommation de CO2 :

6,8× 2,8×107= 1,9×108 mol de CO2

Encore une fois, on convertit cette valeur en grammes : *m* = 44×1,9×108 = 8,4×109 g

On peut maintenant soustraire : 9,25×109 – 8,4×109 = 8,4×108 g

La production annuelle de CO2 de la centrale NEMO est de 8,4×108 g.

(en 1 calcul : (20,2–6,8×2,7)×10–5×33 000×3600×24×365 = 8,4×108 g)

Calcul de la masse de CO2 rejetée par la centrale fuel :

On sait que la centrale rejette 890 g de CO2 par kWh, c'est pourquoi on cherche l’énergie en KWh nécessaire au fonctionnement de la centrale pendant 1 an à une puissance égale à celle de NEMO soit 10,7 MW.

**E=P.Δt**

E = 1,07×107 × 365×24×3600 = 3,37×1014 J

Convertissons les joules en kWh, puisque 1 Wh = 3,6×103 J, on a 3,37×1014 J = 9,37×1010 Wh

Ce qui correspond à 9,37×107 kWh.

Enfin, on multiplie ce résultat par 890, qui est la masse de CO2 rejetée par la centrale fuel par kWh.

9,37×107× 890 = 8,34×1010 g.

Voici la masse de CO2 rejetée en 1 an par cette centrale.

Pour terminer, nous devons faire le rapport entre les masses de CO2 des deux usines.

8,34×1010/8,4×108 = 100

L'usine NEMO produit 100 fois moins de CO2, cela parait cohérent et on peut donc conclure que remplacer une centrale thermique au fuel par une usine NEMO serait utile et bénéfique pour l’environnement.

