Exercices chapitre 20 : 1er principe de la thermodynamique.

Exercice 1:

On mélange une masse d'eau m_1=300 g à 20°C avec une masse d'eau m_2= 300 g à 30°C. On suppose que système {eau 1 et eau 2} est adiabatique (pas d'échange de chaleur avec l'extérieur).

1. Appliquer le 1er principe de la thermodynamique au système {eau 1 et eau2}.
2. Déterminer la valeur de la température finale du mélange obtenu.

Exercice 2 :

Dans un calorimètre, on verse une masse d'eau m_1=250g à 25,0° avec une masse d'eau m_2=250 g à 35,0°. Initialement, le récipient intérieur du calorimètre a une température de 20°C. La température final dans le calorimètre est de 29,6°C.

1. Appliquer le 1er principe de la thermodynamique au système {eau 1 , eau2, calorimètre}.
2. Déterminer la valeur en eau du calorimètre (masse μ d'eau).

Exercice 3 :

Résultats du TP partie A :

	groupe 1	groupe 2	groupe 3	groupe 4	groupe 5	groupe 6
C_{laiton} ($J.kg^{-1}.K^{-1}$)	460	441	378	366	382	417
$u(C_{laiton})$ ($J.kg^{-1}.K^{-1}$)	82,63	86,05	79,14	88,31	90,74	96,57

1. Écrire la valeur de C_{laiton} avec son incertitude pour les groupes 1, 5 et 6.

Résultats du TP partie B :

	groupe 1	groupe 2	groupe 3	groupe 4	groupe 5
Rendement r (sans unité)	0,80	0,70	0,57	0,83	0,67
u(r)	0,149	0,136	0,135	0,147	0,170

2. Écrire la valeur de r avec son incertitude pour les groupes 1 et 5.

Exercices chapitre 19 : Cinétique chimique.

I. Suite du TP avec régressi : Hydrolyse du chlorure de tertiobutyle.

1. Ouvrir le fichier régressi : TP valeur σ
2. On dispose de la relation suivante : $C(t) = C_0.(1 - \frac{\sigma}{\sigma_f})$ C_0=4,4.10^{-2}mol/L et σ_f=7907 µs/cm

   C est la concentration en chlorure de tertiobutyle à une date t.

   C_0 est la concentration initiale en chlorure de tertiobutyle.

   σ est la conductivité de la solution à une date t.

   σ_f est la conductivité limite de la solution quant $t \rightarrow \infty$.

Tracer la courbe C(t).

3. Créer la variable y=ln(C), montrer avec cette variable que la réaction suit une loi d'ordre 1.
4. Créer la variable z= $\frac{dC}{dt}$, montrer avec cette variable que la réaction suit une loi d'ordre 1.

II. Suite du TP avec python : Hydrolyse du chlorure de tertiobutyle.

1. Ouvrir Edupython puis le fichier : Exercice suite TP question 1.
Créer la variable y=ln(C), montrer avec cette variable que la réaction suit une loi d'ordre 1.
Rq : ln(x) en python s'écrit np.log(x).

2. Ouvrir Edupython puis le fichier : Exercice suite TP question 2.
Créer la variable $z=\frac{dC}{dt}$, montrer avec cette variable que la réaction suit une loi d'ordre 1.
<u>Quelques rappels</u> :
- la variable $v_x=\frac{dx}{dt}$ s'écrit en python : $vx=\frac{x[i+1]-x[i]}{t[i+1]-t[i]}$
- pour ajouter une valeur vx à la liste nommée liste_vx, on utilise l'instruction : liste_vx.append(vx)
- pour supprimer la dernière valeur de la liste t, on crée une nouvelle liste avec l'instruction : liste_vx1=liste_vx[:-1]

Exercice chapitre 20 suite : 1er principe de la thermodynamique.

<u>Exercice 3</u> : Données : Aire d'une sphère en m^2 : $S = 4.\Pi.R^2$ R: rayon de la sphère en m
Volume d'une sphère en m^3 : $V = \frac{4}{3}.\Pi.R^3$ R: rayon de la sphère en m

Une sphère métallique ($C = 460\ J.kg^{-1}.K^{-1}$, $\rho=7800\ kg/m^3$) de 2,5 cm de rayon R, de masse m, initialement à la température de 40,0°C est placée dans un réfrigérateur dont la température est constante et égale à 4,0°C. La température de la sphère baisse d'une façon uniforme (la sphère possède la même température en chacun de ses points à une date t donnée).
Le coefficient de transfert thermique h vaut 10 $W.m^{-2}.K^{-1}$.

1. Appliquer le 1er principe de la thermodynamique au système {sphère} .
2. En déduire une relation entre ΔT (variation de température de la sphère) , C , S (surface de la sphère), T_{ext} (température du réfrigérateur), T(température de sphère), Δt (durée en s), m et h.
3. En déduire l'équation différentielle régissant le refroidissement de la sphère en fonction du temps.
4. Montrer que la solution de l'équation différentielle s'écrit :

$$T(t)= (T_0 - T_{ext}).e^{-a.t} + T_{ext} \qquad \text{avec } a = \frac{h \times S}{m_{sphère} \times C_{sphère}}$$

5. Montrer que a s'écrit aussi de cette façon : $a = \frac{3.\,h}{\rho_{sphère} \times C_{sphère} \times R}$ puis calculer la valeur de a (unité s^{-1})
6. Calculer le temps au bout duquel le centre de la sphère atteint la température de 20,0°C. *(réponse ≈ 2457 s)*
7. Calculer le temps au bout duquel le centre de la sphère atteint la température de 4,2°C. *(réponse ≈ 15736 s)*

8. On attend que la température du centre de la sphère soit égale à 4,0°C.
Puis on introduit la sphère dans un four dont la température est constante et vaut 40,0°C.
8.a. Appliquer à nouveau le 1er principe de la thermodynamique à la sphère puis établir l'expression de l'évolution de la température de la sphère en fonction du temps t et des constantes T_0 (=4,0°C) , T_{ext} (=40,0°C) , S , $m_{sphère}$, $C_{sphère}$ et h.
8.b. Calculer le temps au bout duquel le centre de la sphère atteint la température de 39,8°C.