

NOM : Mehar Christophe

Copie 2

18) ~~D'après la règle de la main droite le champ et l'expression donnée, le champ est selon l'axe  $\vec{y}$  vers le bas~~

19)  $\phi = \int_{\text{bob}} \vec{B} \cdot \vec{S}$  car  $\vec{B}$  est uniforme et  $\vec{S} = \pi a^2 \vec{e}_y$

$$\phi = \frac{NK}{(a^2 + y^2)^{\frac{3}{2}}} \vec{e}_y \cdot + \pi a^2 \vec{e}_y = \frac{NK \pi a^2}{(a^2 + y^2)^{\frac{3}{2}}} = \phi$$

20) La loi de Faraday est :  $\underline{e = -\frac{d\phi}{dt}}$

$$e(t) = \underline{-3NK \pi a^2 \dot{y}}$$

21) On voit que  $P_{\text{elec}} = e \times i$  **schéma!**  
le plus,  $i = \frac{e}{R}$   
donc  $\underline{P_{\text{elec}} = e^2 \times \frac{1}{R}}$

22) C'est la loi de motricité de Lenz qui implique, qu'il y a, en retour une force exercée par la bobine sur l'aimant. Cette force fait opposition au champ de l'aimant donc elle est résistive

2

23) La valeur moyenne de  $P_{elec}$  est  
 $P_{moy} = \frac{1}{T} \int \epsilon$  avec  $T$  la période ( $T = 4\lambda$ )

$$P_{moy} = \frac{1}{4} \epsilon = 7 \times 10^{-6} \text{ W} \quad 28 \mu\text{J} = 28 \times 10^{-6} \text{ J}$$

24)

25) On effectue un bilan  $\int \rho c_p T_e dV$  et entre  
sur un volume  
 $t$  et  $t+dt$

$$dU(t) = m c_p T_e(x, y, t)$$

$$dU(t+dt) = m c_p T_e(x, y, t+dt)$$

$$\text{De plus } m = \rho dV = \rho dS dy$$

$$\text{Donc } dU = U(t+dt) - U(t) = \rho dS dy c_p (T_e(x, y, t+dt) - T_e(x, y, t))$$

De même pour l'énergie thermique échangée à la sortie et l'entrée.

$$\delta Q_{\text{entrée}} = dS dt j_p(x, y, t)$$

$$\delta Q_{\text{sortie}} = dS dt j_p(y+dy, t)$$

On a ainsi, par conservation de l'énergie:

$$dU = \delta Q_e - \delta Q_s$$

$$\rho dS dy c_p (T_e(x, y, t+dt) - T_e(x, y, t)) = dS dt (j_p(x, y, t) - j_p(y+dy, t))$$

NOM : Mehas Christophe 2

Suite Q95)

En divisant par  $dy$  et  $dt$ , on a :

$$\rho c_p \frac{dT_e}{dt} = - \frac{d\vec{j}}{dy}$$

De plus, d'après la loi de Fourier :  $\vec{j} = -\lambda \frac{dT_e}{dy} \vec{e}_y$  car  $y$  vers le bas

En remplaçant :  $\rho c_p \frac{dT_e}{dt} = -\lambda \frac{d^2 T_e}{dy^2}$

$$\Leftrightarrow -\frac{\rho c_p}{\lambda} \frac{dT_e}{dt} = \frac{d^2 T_e}{dy^2}$$

On trouve  $D = \frac{\lambda}{\rho c_p}$  avec  $c_p$  la capacité thermique massique et  $D$  le coefficient de diffusion.

26) En régime stationnaire,  $\frac{dT_e}{dt} = 0$

$$\text{Donc } \frac{d^2 T_e}{dy^2} = 0$$

Ainsi :  $T_e(y) = Ay + B$  avec  $A$  et  $B$  à déterminer.

C. Limites :

$$T_e(y=0) = T_f \Rightarrow B = T_f$$

$$T_e(y=h) = T_c \Rightarrow A = \frac{T_c - T_f}{h}$$

2

26 suite) Donc  $T(x,y) = \frac{T_c - T_b}{R} y + T_b$

27) On sait que  $\Phi_q = \iint_S \vec{j}_q \cdot d\vec{l}$

$\Phi_q = \vec{j}_q \cdot \vec{S}$  car  $\vec{j}_q$  uniforme.  $\vec{j}_q = \lambda \frac{dT}{dy} \vec{e}_y$   
 $50 \text{ cm}^2 \leftarrow 0,005 \text{ m}^2$

$\Phi_q = +\lambda \frac{dT}{dy} \vec{e}_y \cdot 0,005 \vec{e}_y$

$\Phi_q = +\lambda \frac{T_c - T_b}{R} \times 0,005$

Sachant que  $\vec{j}_q$  ~~est~~ va des petites vers les grandes températures donc selon  $+\vec{e}_y$ .

28)

29) Le <sup>mode</sup> transport de l'énergie thermique est la conduction.

30) Le long de l'écoulement, l'écoulement est stationnaire, donc le débit volumique ~~ou~~ se conserve.

Sachant que  $P_v = vS$  avec  $v$  la vitesse du fluide, et que  $S$  est constante (émanée) alors, la vitesse est aussi constante.

31) On considère que les points 1 et 2 se trouvent

NOM : Mehas Christophe 2

(suite 30)

sur la même ligne de courant. ~~Que~~ Que l'écoulement est parfait, stationnaire, incompressible.

On applique la relation de Bernoulli

$$P_2 + \rho \frac{v_2^2}{2} + \rho g y_2 = P_1 + \rho \frac{v_1^2}{2} + \rho g y_1$$

$$P_2 - P_1 = -\rho g (y_2 - H) + \rho g y_1 = \rho g H = P_2 - P_1$$

32) D'après la figure 11 :

$$P_2 = 0,8 \text{ MPa} ; P_1 = 0,15 \text{ MPa}$$

$$P_2 - P_1 = 0,65 \text{ MPa}$$

$$P_2 - P_1 = 0,65 \times 10^5 \text{ Pa} \approx$$

$$\text{Donc } \frac{P_2 - P_1}{\rho g} = H \Leftrightarrow \frac{0,65 \times 10^5}{1,4 \times 10^3 \times 10} = \frac{0,65}{1,4} \times 10$$

$$H = \frac{0,65}{1,4} \text{ m} = ?$$

33) La transformation étant adiabatique entre 3 et 4 :

~~$\Delta U = W$~~  car  $Q = 0$  **est correct!**

$$34) P_{\text{mécanique}} = W_{i,34} \times P_{\text{m}}$$

NOM : Metras Christophe 3

Copie 3

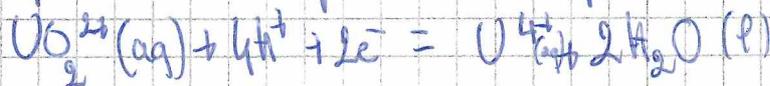
36) On les classe d'abord par nombre d'oxydation.

$$m.o(U_{(s)}) = 0$$

dans A:  $U_{(s)}$

$$m.o(U^{3+}(aq)) = \text{III} ; m.o(U^{4+}(aq)) = \text{IV}$$

D'après la demi-équation du couple  $UO_2^{2+}(aq)/U^{4+}(aq)$



$UO_2^{2+}(aq)$  est l'oxydant donc à le potentiel le plus élevé.

D:  $UO_2^{2+}(aq)$  ; C:  $U^{4+}(aq)$  ; B:  $U^{3+}(aq)$

E:  $UO_2(OH)_2(s)$  ; F:  $U(OH)_4(s)$  à justifier

37)

Entre

38) Entre A et F, c'est le couple  $U_{(s)}/U(OH)_4(s)$

On a

On s'aide de la relation de Nernst : *l'appliquer*

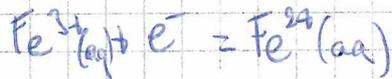
$$E(Ox/Red) = E^{\circ}(Ox/Red) + \frac{0,06}{m} \log \left( \frac{\pi a(\text{côté oxydant})}{\pi a(\text{côté réducteur})} \right)$$

avec  $m$  le nombre d'électrons échangés.

### Cap. 3

39) D'après la relation de Nernst :

$$E(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) + \frac{0,06}{n} \log \left( \frac{\pi a(\text{côté oxydant})}{\pi a(\text{côté réducteur})} \right)$$



$$E(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77 + \frac{0,06}{1} \log \left( \frac{a(\text{Fe}^{3+})}{a(\text{Fe}^{2+})} \right)$$

$$E(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77 + 0,06 \log \left( \frac{[\text{Fe}^{3+}]/c_0}{[\text{Fe}^{2+}]/c_0} \right) \text{ à simplifier}$$

40)

41) Loi de Hess :  $\Delta_r H_m^\circ(298) = \sum_i \nu_i \Delta_f H_i^\circ$



$$\Delta_r H_m^\circ(298) = -1 \times (-1100) - 4 \times (-270) + 1 \times (-1300) + 2 \times (-240)$$

$$= -200 \text{ kJ/mol}$$

La réaction est donc exothermique, elle libère de la chaleur car signe négatif.

42)  $\Delta_r S_m^\circ(298) = \sum_i \nu_i S_{mi}^\circ$

$$\Delta_r S_m^\circ = -80 + 4 \times (170) + 150 + 2 \times 190$$

$$\Delta_r S_m^\circ = -230 \text{ J/K/mol}$$

NOM: Mehas Christophe 3

(2 suite)  $\Delta_n S^\circ(288) < 0$  donc le désordre augmente.

(3) ~~On sait que  $G = H - TS$~~

oui

~~Puis  $\frac{dG}{dT} = -$~~

On sait que  $G = H - TS$

$$\text{Puis } \frac{dG}{dT} = \frac{dH}{dT} - T \frac{dS}{dT}$$

$$\text{On a donc } \Delta_n G^\circ = \Delta_n H^\circ - T \Delta_n S^\circ \quad /$$

~~Et de plus  $\Delta_n G = 0$  donc  $\Delta_n G = \Delta_n G^\circ = RT \ln(k^\circ)$~~

$$\text{devient } \Delta_n G^\circ = -RT \ln(k^\circ) \quad /$$

$$-RT \ln(k^\circ) = \Delta_n H^\circ - T \Delta_n S^\circ \quad /$$

On isole ainsi pour trouver  $k^\circ$  en appliquant l'exponentielle à la fin  $\rightarrow$  le faire au lieu d'écrire une phrase...

(4)

(5)

(6)

3

47)

48)

49) D'après la loi de Hess:  $\Delta_r H_f^\circ(288) = \sum_i \nu_i \Delta_f H_i^\circ$   
 $= -1 \times (-1900) + 2 \times 0 + 1 \times 0 + 2 \times (-1100)$   
 $= 1900 - 2200 = \underline{-300 \text{ kJ/mol} = \Delta_r H_f^\circ}$

Les enthalpies standards de formation du magnésium et de l'uranium solide sont nulles car ce sont des éléments dans leurs états standards de référence.

50) On effectue la transformation en 2 étapes:  
d'une isotherme de  $E_{\text{initial}}$  à  $E_{\text{final}}$ . L'autre à  $E_{\text{final}}$  de  $T_{\text{initial}}$  à  $T_{\text{final}}$ .

51)

FIN