Nom : Beaumatin Prénom: Gabriel colle du: 14_11-24	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	1	10	5,0	11,5
Connaître les hypothèses d'application des résultats	1			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	1			
S'approprier : faire un schéma, identifier les grandeurs physiques et les hypothèses	NE	6	4,5	
Analyser : adapter l'écriture des relations, théorèmes ou principes à la situation proposée	2			
Réaliser :Savoir mener les calculs analytiques, numériques, résolutions d'équations	1			
Valider : Vérifier la pertinence du résultat obtenu (critique de la valeur et de sa dimension)	NE			
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	1	4	2,0	
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

	+	-		
ajustement	*		note	13

Remarques : exo 1 : avec de l'aide, exo 2 : OK, exo 3 : OK

Exercice 1 : Equation Bilan

Soit une classe de volume V contenant un nombre donné d'élèves, une porte de surface S_e par laquelle les élèves peuvent rentrer et une porte de surface S_s par laquelle les élèves peuvent sortir. Notons $n(M)$ la densité moyenne d'élèves et $\vec{v}(M)$ la vitesse des élèves autour d'un point M quelconque de la classe.

1) Etablir l'équation de conservation du nombre d'élèves sous forme intégrale puis sous forme locale.
2) Faire une analogie avec un bilan de masse.

Exercice 2 : Ecoulement

On considère un écoulement homogène et stationnaire d'un fluide incompressible dans une conduite cylindrique d'axe Oz. Cet écoulement est décrit en repérage cylindrique et possède une symétrie de révolution autour de l'axe Oz. Le champ des vitesses $\vec{v}$ ne possède pas de composante radiale et ortho-radiale. Justifier que $\vec{v}(r,\theta,z,t) = v_z(r)\overrightarrow{u_z}$.

Exercice 3 : Divergence

Soit un champ vectoriel $\vec{a}(x,y,z) = \begin{pmatrix} a_x(x,y,z) \\ a_y(x,y,z) \\ a_z(x,y,z) \end{pmatrix}$ en repérage cartésien

1) Donner l'expression du bilan de flux élémentaire $\sum \vec{a}.\overrightarrow{dS_i}$ à travers une surface fermée élémentaire délimitant le volume $dV = dxdydz$. On fera apparaître les dérivées partielles $\frac{\partial a_x}{\partial x}, \frac{\partial a_y}{\partial y}, \frac{\partial a_z}{\partial z}$
2) En déduire l'expression de $div\vec{a}$ sachant que $\sum \vec{a}.\overrightarrow{dS_i} = div\vec{a}dV$

Exercice 1 : Equation Bilan

Bilan intégral :

$$N(t+dt) - N(t) = -\iint_{S_e} n\vec{v}.\overrightarrow{dS_e}dt - \iint_{S_S} n\vec{v}.\overrightarrow{dS_S}dt = -\oiint n\vec{v}.d\vec{S}dt$$

$$\frac{dN}{dt} = -\oiint n\vec{v}.d\vec{S}$$

En local :

$\frac{dN}{dt} = \frac{d}{dt}\iiint_V ndV = \iiint_V \frac{\partial n}{\partial t}dV = -\iint_{S_e} n\vec{v}.\overrightarrow{dS_e} - \iint_{S_S} n\vec{v}.\overrightarrow{dS_S} = -\oiint n\vec{v}.d\vec{S} =$
$-\iiint_V div(n\vec{v}).dV$

$\iiint_V \frac{\partial n}{\partial t}dV = -\iiint_V div(n\vec{v}).dV \qquad \frac{\partial n}{\partial t} = -div(n\vec{v})$

Exercice 2 : Ecoulement

Hypothèse stationnaire : $\vec{v}(r,\theta,z,t) = v_z(r,\theta,z)\overrightarrow{u_z}$

Symétrie axiale : $\vec{v}(r,\theta,z,t) = v_z(r,z)\overrightarrow{u_z}$

Le fluide est incompressible : $div\vec{v} = \frac{\partial v_z}{\partial z} = 0$

$$\vec{v}(r,\theta,z,t) = v_z(r)\overrightarrow{u_z}$$

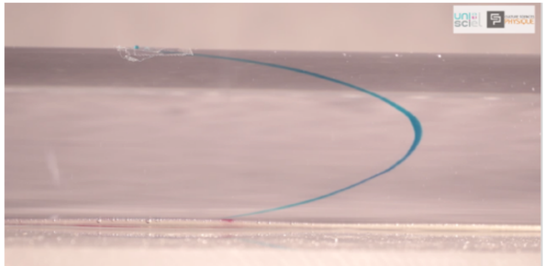
Nom :Landais Prénom: Jocelyn colle du: 3-10-24	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	2	10	8,3	13,5
Connaître les hypothèses d'application des résultats	2			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	1			
S'approprier : faire un schéma, identifier les grandeurs physiques et les hypothèses	NE	6	3,0	
Analyser : adapter l'écriture des relations, théorèmes ou principes à la situation proposée	NE			
Réaliser :Savoir mener les calculs analytiques, numériques, résolutions d'équations	1			
Valider : Vérifier la pertinence du résultat obtenu (critique de la valeur et de sa dimension)	NE			
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	1	4	2,0	
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

	+	-		
ajustement	*		note	15

Remarques : Bonne colle

Exercice : Loi de Poiseuille

Un fluide visqueux de coefficient de viscosité dynamique η est compris dans un cylindre d'axe Oz, de rayon R. On se place dans les coordonnées cylindriques (r, θ, z).
On suppose l'écoulement unidimensionnel : $\vec{v} = v_z(r, \theta, z, t)\overrightarrow{u_z}$
On suppose que le problème est à symétrie de révolution : $\frac{\partial}{\partial \theta} = 0$.
On suppose l'écoulement stationnaire : $\frac{\partial}{\partial t} = 0$
On suppose le fluide incompressible.
On néglige la pesanteur et la pression dans le fluide ne dépend que de z.



1) Montrer que le champ des vitesses ne dépend pas de z puis justifier le mouvement rectiligne uniforme des particules de fluide en mouvement.

On donne l'expression de la force surfacique de viscosité en cylindrique $d\overrightarrow{F_\eta}$ s'exerçant sur une surface dS d'une particule de fluide : $d\overrightarrow{F_\eta} = \eta \frac{\partial v_z}{\partial r} dS\overrightarrow{u_z}$

2) A l'aide d'une étude dynamique, montrer que le champ des pression P est tel que $P(z)$ est une fonction affine.
3) En déduire une expression du champ des vitesses $v_z(r)$ permettant d'interpréter la photographie ci-dessus.

1) $\vec{v} = v_z(r,z)\overrightarrow{u_z}$ avec les hypothèses $\frac{\partial}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial \theta} = 0$
Si on rajoute l'hypothèse incompressible alors $div\vec{v} = 0$ ce qui implique $\vec{v} = v_z(r)\overrightarrow{u_z}$.
Le mouvement rectiligne des particules de fluide n'est pas accéléré
2) La compensation des deux forces (pression et de viscosité) donne :

On a alors :

$$\frac{dP(z)}{dz} = \frac{2\eta}{r}\frac{dv(r)}{dr}$$

Il s'agit de l'égalité entre deux fonctions dépendant de variables différentes : l'égalité implique que ces quantités sont constantes.

L'application de Bernoulli impose à la pression de diminuer, donc $\frac{dP(z)}{dz} < 0$.

3) L'intégration donne alors :

$$\frac{2\eta}{r}\frac{dv(r)}{dr} = -\frac{|\Delta P|}{L}$$

$$v(r) = -\frac{|\Delta P|}{4\eta L}r^2 + Cte$$

La nullité de la vitesse sur la conduite donne alors

$$v(r) = \frac{|\Delta P|}{4\eta L}(R^2 - r^2)$$

Nom : Bruynseels Prénom: Lucas colle du: 03-10-24	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	2	10	8,3	12,5
Connaître les hypothèses d'application des résultats	2			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	1			
S'approprier : faire un schéma, identifier les grandeurs physiques et les hypothèses	NE	6	3,0	
Analyser : adapter l'écriture des relations, théorèmes ou principes à la situation proposée	1			
Réaliser :Savoir mener les calculs analytiques, numériques, résolutions d'équations	1			
Valider : Vérifier la pertinence du résultat obtenu (critique de la valeur et de sa dimension)	NE			
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	1	4	1,0	
Rédiger proprement ses démarches au tableau	0			

	+	-		
ajustement			note	13

Remarques : exo 1 et 2 : OK, exo 3 => nan, pas réussi

Colle Lucas

Exercice 1 : cristallographie

I.A.3) Le silicium Si est situé juste en-dessous du carbone dans le tableau périodique. Quel est son numéro atomique ?

I.A.4) Que peut-on dire des propriétés chimiques respectives du carbone et du silicium ?

I.B – Structure cristalline du β-SiC

Le carbure de silicium présente de très nombreuses structures cristallines. Celle utilisée dans la fabrication de miroirs est la phase β ou 3C-SiC. La figure 1 représente la maille conventionnelle du β-SiC ainsi que son contenu ; les atomes de silicium, en gris, occupent les positions d'une structure cubique à faces centrées ; les atomes de carbone, en noir, occupent un site tétraédrique sur deux en alternance.

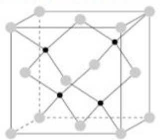


Figure 1 Maille conventionnelle du β-SiC

Dénombrer le nombre d'atomes de carbone et de silicium contenus en propre dans la maille et conclure.

Exercice 2 : Datation au carbone 14

1) Ecrire la réaction nucléaire ci-dessous :

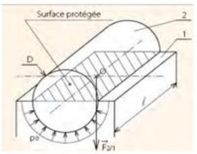
$$C \rightarrow N + e^- + \overline{\nu_e}$$

2) Le nombre dN de carbone 14 se désintégrant pendant l'intervalle dt est $dN = -\lambda N dt$. Donner l'expression de $N(t)$ ainsi que la période de demi-vie T.

Exercice 3 : Résultante des forces de pression :

Déterminer la résultante des forces de pression s'exerçant sur une moitié de cylindre de longueur l et de rayon R

3)



4)

Exercice 1 : cristallographie

I.A.1)

Règles de remplissage :

- règle de Pauli : deux électrons ne peuvent avoir leurs quatre nombres quantiques identiques
- règle de Hund : les électrons se répartissent dans les cases quantiques avant de s'apparier
- règle de Klechkowski : Le remplissage s'effectue selon des valeurs croissantes de ($n + \ell$), en cas d'égalité on remplit d'abord le plus petit n.

I.A.2)

Carbone : $Z_C = 6$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$

I.A.3)

Le silicium est juste en dessous du carbone donc sa configuration électronique finit en $3p^2$:

Sa configuration électronique est $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^2$

donc son numéro atomique est $Z_{Si} = 14$

I.A.4)

Les deux atomes ont le même nombre d'électrons de valence (4) : ils auront des propriétés chimiques similaires, le carbone étant plus électronégatif que le silicium.

I.B Structure cristalline du β-SiC

Dans la maille, il y a :

- 4 atomes de carbone
- 8x(1/8) + 6x(1/2) = 4 atomes de silicium

Il y a donc autant d'atomes de carbone que de silicium dans la maille : on pourra prendre la formule SiC pour le carbure de silicium.

Exercice 2 : Datation au carbone 14

$$^{14}_{6}C \rightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{-1}e^- + \overline{\nu_e}$$

$$\frac{dN}{dt} + \frac{N}{\tau} = 0 \rightarrow T = \frac{\ln(2)}{\lambda}$$

Exercice 3 : Résultante des forces de pression :

$$F = \iint P_o \cos\theta\, R d\theta dz = P_o 2Rh$$