Nom : Fabard **Prénom: Nohann** **colle du: 01-10-24**

	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	0	10	6,7	13,0
Connaître les hypothèses d'application des résultats	2			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	2			
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	1			
Réaliser :Savoir mener les calculs analytiques, numériques, résolutions d'équations	2			
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	12

Remarques : Début de colle compliqué sur la notion de flux, exo 2 : OK, exo 3 et 4 aussi

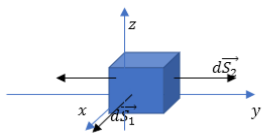
Le cours :

Soit $\vec{a}(M)$ un champ de vecteur.

1) Donner la définition du flux ϕ de $\vec{a}(M)$ à travers une surface ouverte S.
2) Donner la définition du flux ϕ de $\vec{a}(M)$ à travers une surface fermée S.
3) Rappeler la définition de la divergence de $\vec{a}$ ainsi que le théorème d'Ostrogorski
4) Donner la définition de la divergence de $\vec{a}$ en repérage cartésien

Application :

Soit $\vec{a} = 2x^2\overrightarrow{u_y}$.



Le cube ci-dessous est d'arrête de longueur d

1) Calculer le flux de $\vec{a}$ à travers S_1
2) Calculer le flux de $\vec{a}$ à travers S_2
3) Effectuer un bilan de flux.
4) Calculer $div\vec{a}$

13.4.1) Nombre de Reynolds associé à une voiture
On s'intéresse à une voiture qui se déplace dans l'air de viscosité $\eta = 18.10^{-6}Pl$ avec la vitesse $v = 100km/h$. Calculer le nombre de Reynolds. Qualifier l'écoulement.

13.4.2) Nombre de Reynolds associé à l'écoulement d'eau d'un robinet
On s'intéresse à un tuyau d'eau de diamètre intérieur $d = 12mm$.
Justifier le fait que pour un débit volumique $D_1 = 0,2L/min$, l'écoulement est laminaire et pour un débit $D_2 = 10L/min$, l'écoulement est turbulent.

Le cours :

1) $\phi = \iint_S \vec{a}.d\vec{S}$
2) $\phi = \oiint \vec{a}.d\overrightarrow{S_{ext}}$
3) $\sum \vec{a}.\overrightarrow{dS_{ext1}} = div\vec{a}dV \leftrightarrow \oiint \vec{a}.d\overrightarrow{S_{ext}} = \iiint_V div\vec{a}dV$
4) $div\vec{a} = \frac{\partial a_x}{\partial x} + \frac{\partial a_y}{\partial y} + \frac{\partial a_z}{\partial z}$

Application :

Soit $\vec{a} = 2x^2\overrightarrow{u_y}$.

1) Flux nul
2) $\phi = \frac{2}{3}d^4$
3) Bilan de flux nul
4) $div\vec{a} = 0$

13.4.1) Nombre de Reynolds associé à une voiture
On s'intéresse à une voiture qui se déplace dans l'air de viscosité $\eta = 18.10^{-6}Pl$ avec la vitesse $v = 100km/h$. Calculer le nombre de Reynolds. Qualifier l'écoulement.

$$Re = \frac{\mu.L.v}{\eta} = \frac{1,3.1.100}{3,6X18.10^{-6}} = 2.10^6$$

L'écoulement est turbulent.

13.4.2) Nombre de Reynolds associé à l'écoulement d'eau d'un robinet
On s'intéresse à un tuyau d'eau de diamètre intérieur $d = 12mm$.
Justifier le fait que pour un débit volumique $D_1 = 0,2L/min$, l'écoulement est laminaire et pour un débit $D_2 = 10L/min$, l'écoulement est turbulent.

La vitesse d'écoulement est telle que $D = v.\frac{\pi.d^2}{4}$, donc

$$Re = \frac{\mu.d.4.D}{\eta.\pi.d^2} = \frac{4.\mu.D}{\eta.\pi.d}$$

Pour D_1, $Re_1 = 3.10^2 < 2000$, l'écoulement est laminaire et pour D_2, $Re_2 = 2.10^5 > 2000$, l'écoulement est turbulent.

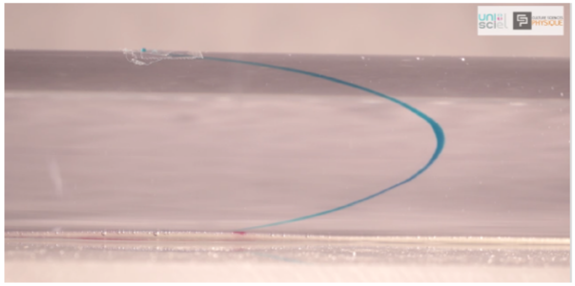
Nom : Saget Prénom: Iannis colle du: 01-10-24	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	0	10	3,3	8,5
Connaître les hypothèses d'application des résultats	1			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	1			
S'approprier : faire un schéma, identifier les grandeurs physiques et les hypothèses	NE	6	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	10

Remarques : Cela manque de recul sur le cours : conditions pour div v =0, déf du débit volumique

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 $\overrightarrow{dF_\eta}$ s'exerçant sur une surface dS d'une particule de fluide : $\overrightarrow{dF_\eta} = \eta\frac{\partial v_z}{\partial r}dS\overrightarrow{u_z}$

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 : Louet Prénom:Mattis colle du:	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	2	10	8,3	10,5
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	0,0	
Analyser : adapter l'écriture des relations, théorèmes ou principes à la situation proposée	NE			
Réaliser :Savoir mener les calculs analytiques, numériques, résolutions d'équations	0			
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	11

Remarques : exo 1 : OK pour la cristalo, Exo 2 : Reprendre la résolution des équa diff d'ordre 1 !

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.

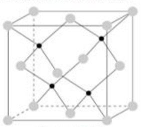


Figure 1 Maille conventionnelle du β-SiC

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

Exercice 2 : Datation au carbone 14

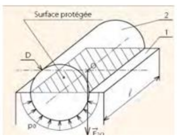
1) Ecrire la réaction nucléaire ci-dessous :

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

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



2)

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 :

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