

Nom : Ben alla Tafka	Prénom: Abderrahime	colle du: 07-11	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours			1	10	5,0	10,0
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			1	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	4	2,0	
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié			1			
Rédiger proprement ses démarches au tableau			1			

	+	-		
ajustement			note	10

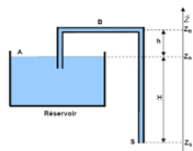
**Remarques : Du mieux, même si il faut savoir énoncer la loi de la statique des fluides correctement !**

Ben Alla

Exercice 0 : Débit

On remplit un verre d'eau de 20 cl en 2s, quelle est le débit massique du verre ?

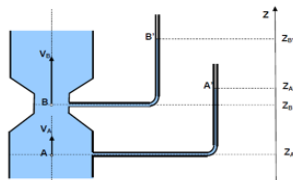
Exercice 1 : Bernoulli



Donner la vitesse de l'écoulement à la sortie du siphon en étudiant la ligne de courant AS. Préciser la situation pour laquelle le siphon ne peut plus fonctionner.

Exercice 2 : Bernoulli et fluide au repos

Montrer que le dispositif ci-dessous peut servir de débitmètre. L'écoulement est stationnaire et le fluide supposé parfait et incompressible



Exercice 0 :

$$D_m = \frac{\Delta m}{\Delta t} = \frac{\rho V}{\Delta t} = 0.1 \text{ kg/s}$$

Exercice 1 :

Sur une ligne de courant de A à S, on a :

$$\frac{P_B}{\rho} + g z_B + \frac{v_B^2}{2} = \frac{P_A}{\rho} + g z_A + \frac{v_A^2}{2}$$

Or, la remise à l'air du liquide impose :  $P_B = P_A$  et les sections permettent d'écrire :  $v_A \ll v_B$  soit  $v_B = \sqrt{2gH}$  ce qui impose d'avoir  $H > 0$

Exercice 2 : On applique Bernoulli sur la ligne de courant axiale :

$$\frac{P_A}{\rho} + \frac{v_A^2}{2} + g z_A = \frac{P_B}{\rho} + \frac{v_B^2}{2} + g z_B$$

$P_B - P_A = \rho g (z_B - z_A - (z_A' - z_A))$  et la conservation du débit volumique donne alors :  $v_A S_A = v_B S_B$  soit :

$$v_B = \sqrt{\frac{2(z_B' - z_A')g}{1 - \left(\frac{S_B}{S_A}\right)^2}}$$

Expérimentalement  $z_A' > z_B'$

Nom : Duchastenier Prénom: Mathieu colle du: 26-09

	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	1	10	1,7	3,5
Connaître les hypothèses d'application des résultats	0			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	0			
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	4	2,0	
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	1			
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

	+	-		
ajustement	*		note	5

Remarques : exo 1 : vraiment le cours n'est pas connu !!!!! Il faut vraiment réagir !!!!!!!!!!!!! \* 4 !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

Exercice 1 : Lewis

Donner la représentation de Lewis du monoxyde de carbone

Exercice 2 : Cristal

Le nickel considéré cristallise dans la structure cubique à faces centrées de paramètre de maille  $a = 352$  pm.

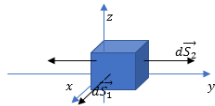
- Q78. Déterminer le nombre d'atomes par maille en le justifiant.
- Q79. Déterminer l'expression littérale du rayon atomique du Nickel  $R_{Ni}$  en fonction du paramètre de maille  $a$ .
- Q80. Déterminer l'expression littérale de la masse volumique du Nickel notée  $\rho_{Ni}$ .

Le cours :

- Soit  $\vec{a}(M)$  un champ de vecteur.
- Donner la définition du flux  $\phi$  de  $\vec{a}(M)$  à travers une surface ouverte  $S$ .
  - Donner la définition du flux  $\phi$  de  $\vec{a}(M)$  à travers une surface fermée  $S$ .
  - Rappeler la définition de la divergence de  $\vec{a}$  ainsi que le théorème d'Ostrogradski
  - Donner la définition de la divergence de  $\vec{a}$  en repère cartésien

Application :

Soit  $\vec{a} = 2x^2\vec{u}_x$ .



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

- Calculer le flux de  $\vec{a}$  à travers  $S_1$
- Calculer le flux de  $\vec{a}$  à travers  $S_2$
- Effectuer un bilan de flux.
- Calculer  $\text{div} \vec{a}$

Bonus!!! L'écoulement de l'eau envisagé ici est statationnaire, parfait, incompressible et conservatif. Un jet d'eau sur le lac Léman, s'élève verticalement à une hauteur de  $H=125$  m.

- Estimer la vitesse  $v$  à la base du jet.

Le tuyau horizontal d'alimentation présente un rétrécissement à son extrémité de diamètre  $D=1$  m à un diamètre  $d=10$  mm

- Déterminer la vitesse  $v'$  dans la conduite de diamètre  $D$
- Quelle pression est-il nécessaire d'appliquer ?



Exercice 1 :



Exercice 2 :

Q79. Puisque la structure est compacte il y a tangence entre les plus proches voisins. Ici la tangence se fait donc le long des diagonales des faces du cube (voir ligne en pointillé sur figure ci-contre).

> On a donc le long d'une diagonale d'une face du cube :  $a\sqrt{2} = 4R_{Ni}$ . D'où,  $R_{Ni} = \frac{a\sqrt{2}}{4}$



Q80. > On a  $\rho = \frac{m_{\text{maille}}}{V_{\text{maille}}} = \frac{4 \times m_{Ni}}{a^3}$  puisqu'il y a 4 atomes de Ni par maille.

> On peut exprimer la masse d'un atome de Ni via :  $m_{Ni} = \frac{M_{Ni}}{N_A}$  avec  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$  le nombre d'Avogadro.

> On en déduit l'expression de la masse volumique :  $\rho = \frac{4M_{Ni}}{a^3 N_A} \approx 8,9 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$

Le cours :

- $\phi = \iint_S \vec{a} \cdot d\vec{S}$
- $\phi = \oint \vec{a} \cdot d\vec{S}_{\text{ext}}$
- $\sum \vec{a} \cdot d\vec{S}_{\text{ext}} = \text{div} \vec{a} dV \Leftrightarrow \oint \vec{a} \cdot d\vec{S}_{\text{ext}} = \iiint_V \text{div} \vec{a} dV$
- $\text{div} \vec{a} = \frac{\partial a_x}{\partial x} + \frac{\partial a_y}{\partial y} + \frac{\partial a_z}{\partial z}$

Application :

Soit  $\vec{a} = 2x^2\vec{u}_x$ .

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

Exercice :

- $v = \sqrt{2gH} = \sqrt{2500} = 50 \text{ m/s}$
- $v' = v \left(\frac{d}{D}\right)^2 = 0,5 \text{ m/s}$
- $P = P_0 + \frac{1}{2}\rho(v^2 - v'^2) = 13,5 \text{ bar}$

Nom : Fridhi Prénom: Sofiane colle du: 12-09-24

	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	2	10	6,7	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	1	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	2,0	
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

ajustement

+	-		
*		note	13

Remarques : Du mieux : exo 1 OK, exo 2 : OK, exo 3 : pas le temps => il faut maintenant gagner en rapidité

Colle Sofiane Exercice 1 :

Un écoulement axial dans une conduite cylindrique est décrit par un champ de vitesses donné par  $\vec{v} = v_z(r)\vec{u}_z = \frac{2v_0}{R} r^2 \vec{u}_z$

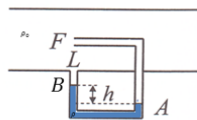
- Calculer le débit volumique
- En déduire la vitesse débitante

Exercice 2 :

- Etablir la version intégrale de l'équation de conservation de la masse.
- Que dire du débit massique si l'écoulement est stationnaire

Exercice 3 : Tube de Pitot à prise frontale

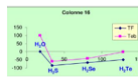
Le tube de Pitot est utilisé comme instrument de vol pour la mesure de la vitesse des avions. Ce capteur est placé sur le fuselage. Dans cet exercice, nous nous placerons dans le référentiel lié à l'avion. Cette sonde cylindrique baigne dans un écoulement d'air stationnaire. L'air est considéré comme étant un fluide parfait, de masse volumique  $\rho_0$  uniforme et de vitesse  $\vec{v}$  parallèle à l'axe de la sonde.



Exercice 4 : Chimie

L'oxygène et le soufre appartiennent à la famille des chalcogènes située à l'avant dernière colonne du tableau périodique.

- Donner le numéro atomique de ces deux éléments
- Donner la représentation de Lewis de ces deux éléments
- Représenter les molécules  $H_2O$ ,  $H_2S$
- On donne les températures de changement d'état ci-dessous, expliquez :



Exercice 1 :  $D_v = \frac{2v_0}{3} R^2$  ;  $v_{moy} = \frac{2v_0}{3}$

Exercice 2 :

Cf cours

Exercice 3 :

La sonde est munie d'une prise frontale (entrée F, point d'arrêt de vitesse nul) et d'une prise latérale (entrée L) contenant du mercure de masse volumique  $\rho \gg \rho_0$  (qui se stabilise avec une dénivellation  $h$ ).

Montrer, en justifiant les éventuelles approximations, que la vitesse  $v$  de l'avion peut être déterminée en connaissant la valeur de  $h$ .

En appliquant Bernoulli pour les lignes de courant arrivant en F, on a :

$$\frac{P_0}{\rho_0} + \frac{v^2}{2} = \frac{P_F}{\rho_0} + 0$$

Le rapport des masses volumique permet d'écrire :

$$P_F \approx P_A$$

$$P_L = P_0 \approx P_B$$

Et d'après la loi de la statique des fluides :

$$P_F \approx P_0 + \rho gh$$

Donc  $\frac{v^2}{2} \approx \frac{\rho gh}{\rho_0}$  et alors  $v \approx \sqrt{2 \frac{\rho gh}{\rho_0}} \approx 300 \text{ km.h}^{-1}$

Il s'agit d'un ordre de grandeur d'un avion au décollage ou à l'atterrissage. L'hypothèse d'un gaz incompressible est à remettre en cause pour des vitesses supersoniques.

Avec un sèche-cheveux, on observe typiquement  $h \approx 1 \text{ cm}$  et donc  $v \approx \sqrt{2 \frac{\rho gh}{\rho_0}} \approx 10 \text{ m.s}^{-1}$

Exercice 1 : Chimie

- O:  $1s^2, 2s^2, 2p^4$
- S:  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^4$
- On a un effet de la liaison H qui est manifeste dans le cas de l'eau et un effet de polarisabilité des molécules qui augmente avec leur taille