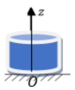
Nom : Jaureguibehere Prénom: Thomas colle du: 05-10-24	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	1	10	5,0	10,0
Connaître les hypothèses d'application des résultats	1			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	1			
S'approprier : faire un schéma, identifier les grandeurs physiques et les hypothèses	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	9

Remarques : primitiver et intégrer sont à distinguer => il faut de montrer plus à l'aise sur ce type de calcul

Exercice 1 : Question de cours

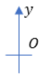
On considère un réservoir d'eau de hauteur H. Donner l'expression de la pression $P(z)$ en référentiel terrestre galiléen (le champ de pessanteur est considéré uniforme et vertical). On utilisera le repérage ci-contre (origine au niveau du sol) et une pression atmosphérique P_0.



Exercice 2 : statique des fluides

On donne la relation de la statique des fluides en référentiel terrestre Galiléen (avec P la pression, ρ la masse volumique du fluide et $\vec{g}$ le champ de pesanteur terrestre) :

$$\overrightarrow{grad}P = \rho\vec{g}$$



On travaille avec une base verticale ascendant $(O, \overrightarrow{u_y})$

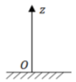
1) Obtenir l'expression de la fonction $P(y)$ si le fluide est incompressible et que $P(H) = P_0$.

Le fluide est maintenant un gaz supposé parfait de masse molaire M à la température T_0

2) Donner l'expression de sa masse volumique ρ en fonction de $P, M, R\ (cte\ des\ GP), T_0$
3) En déduire alors que $\frac{dP}{dy} + \frac{P}{\delta} = 0$ avec δ à exprimer
4) Résoudre cette équation si $P(0) = P_0$

Exercice 3 : Application du cours

On considère l'atmosphère terrestre comme un gaz parfait (de température $T(z) = T_0 - az$ avec a constante et de masse molaire M) . Montrer que l'expression de la pression $P(z)$ en référentiel terrestre galiléen (le champ de pessanteur est considéré uniforme et vertical) vérifie $\frac{P(z)}{P_0} = \left(\frac{T(z)}{T_0}\right)^{\alpha}$ avec α constante. On utilisera le repérage ci-contre et une pression au niveau du sol donnée par P_0.



Exercice 1 : Question de cours

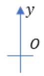
Avec la loi de la statique des fluides et un axe ascendant : $\frac{dP(z)}{dz} = -\rho g$

Soit $P(z) = \rho g(H - z) + P_0$

Exercice 2 : statique des fluides

On donne la relation de la statique des fluides en référentiel terrestre Galiléen (avec P la pression, ρ la masse volumique du fluide et $\vec{g}$ le champ de pesanteur terrestre) :

$$\overrightarrow{grad}P = \rho\vec{g}$$



On travaille avec une base verticale ascendant $(O, \overrightarrow{u_y})$

1) $P(y) = -\rho g(z - H) + P_0$
2) $\rho = \frac{PM}{RT}$
3) En déduire alors que $\frac{dP}{dy} = -\frac{PMg}{RT_0}$
4) $P(y) = P_0 e^{-\frac{z}{\delta}}$

Exercice 3 : statique des fluides

D'après la loi de la statique des fluides : $\frac{dP}{dz} = -\rho g = -\frac{PMg}{R(T_0 - az)}$

Et donc : $\frac{dP}{P} = dlnP = \frac{Mg}{Ra}\frac{-adz}{(T_0 - az)} = \frac{Mg}{Ra}dln(T_0 - az)$

Donc : $dlnP = dln(T_0 - az)^{\frac{Mg}{Ra}}$

Soit : $dln\frac{P}{(T_0 - az)^{\frac{Mg}{Ra}}} = 0$

Et : $\frac{P(z)}{(T_0 - az)^{\frac{Mg}{Ra}}} = \frac{P_0}{T_0^{\frac{Mg}{Ra}}}$

Donc : $\frac{P(z)}{P_0} = \left(\frac{T(z)}{T_0}\right)^{\frac{Mg}{Ra}}$

Nom : Martin Cunha **Prénom: Léonardo** **colle du: 24-09**

	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	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	11

Remarques : le repérage sphérique pose encore pb. Colle nécessaire pour s'approprier le cacul d'intégration en cylindrique

Colle

Exercice 1 : Repérage :

1) Dessiner la base cylindrique $(\overrightarrow{u_r},\overrightarrow{u_\theta},\overrightarrow{u_z})$ en un point $M(r,\theta,z)$
2) Déterminer la surface latérale S d'un cylindre de rayon R et de hauteur h.
3) Déterminer la masse m du cylindre précédent si sa masse volumique $\rho(r)=\frac{\rho_0 r}{R}$ ρ_0 et R sont des constantes.
4) Déterminer le moment d'inertie J d'une sphère homogène de masse volumique ρ autour de son axe Oz. On rappelle que $J=\int HM^2dm$ où HM est la distance radiale du point M avec l'axe Oz. On donne $\int sin^3\theta=\int(1-cos^2\theta)sin\theta d\theta=-\int(1-cos^2\theta)dcos\theta$

Exercice 2 : pression au centre du soleil

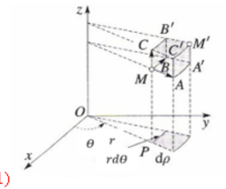
On assimile le soleil à un fluide statique, incompressible de masse volumique ρ occupant une sphère de rayon R. Dans cette sphère, le champ de pesanteur est radial est vaut $\vec{g}=-\frac{g_0 r}{R}\overrightarrow{u_r}$ où g_0 est une constante.

Déterminer l'expression de la pression dans le soleil. On note $P(r=R)=0$.

Exercice 3 : Gradient

Soit une fonction $f(x,y,z)$, une fonction de l'espace en repérage cartésien
1) Donner l'expression de la différentielle df de f en fonction de se dérivée partielles
2) Exprimer df en fonction de $\overrightarrow{grad}f$.
3) En déduire l'expression de l'opérateur gradient en repérage cartésien.
4) Reprendre les questions précédentes en repérage sphérique

Exercice 1 Repérage :



1)

2) $S=2\pi Rh$

3) $m=\frac{2\pi\rho_0 h}{3}R^2$

4) $I=\int HM^2dm=\rho\int r^4sin^3\theta\,d\theta d\varphi dr=2\pi\rho\frac{R^5}{5}\frac{4}{3}$

$$I=2m\frac{R^2}{5}$$

Exercice 2 : pression au centre du soleil

D'après la loi de la statique des fluides : $\frac{dP}{dr}=-\rho\frac{g_0 r}{R}$

Donc : $P(r)=\rho\frac{g_0}{2R}(R^2-r^2)$ (au centre, on trouve 1Gbar !)

Nom : Gremy **Prénom: Enzo** **colle du: 05_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	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	2,0	
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

	+	-		
ajustement		*	note	9

Remarques : exo1 : ne pas hésiter à reprendre les repérages, exo 2 :vu, exo 3 : attention à l'utilisation de la condition aux limites

Colle

Question de cours

a) Placer, dans la base cartésienne, le point $A(2;2;2\sqrt{2})$.
b) Quel est le jeu de variables (r,θ,z) décrivant la position du point A dans la base cylindrique ? Représenter la base cylindroplaire associée à cette position du point A.
c) Quel est le jeu de variables (r,θ,φ) décrivant la position du point A dans la base sphérique ? Représenter la base sphérique associée à cette position du point A

Exercice 1 : opérateur gradient

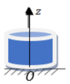
On rappelle la définition de l'opérateur gradient appliqué à une fonction scalaire $f(M)$:

$$df = \overrightarrow{grad}f.d\overrightarrow{OM}$$

1) Calculer le gradient de $P(z) = -\rho g z + +P_0$ avec ρ, g et P_0 constants
2) Représenter quelques lignes de champ de $\overrightarrow{grad}P$
3) Identifier les surfaces pour lesquelles P est constant

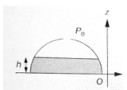
Exercice 2 : Question de cours

On considère un réservoir d'eau de hauteur H. Donner l'expression de la pression $P(z)$ en référentiel terrestre galiléen (le champ de pessanteur est considéré uniforme et vertical). On utilisera le repérage ci-contre (origine au niveau du sol) et une pression atmosphérique P_0.



Exercice 1 : Soulèvement d'une calotte sphérique

Une demi-sphère de rayon R, de masse m posée sur le sol est percée d'un trou en son sommet. On l'a rempli progressivement d'eau. Pour quelle hauteur h d'eau se soulève-t-elle ?



Exercice 1 : Question de cours

Avec la loi de la statique des fluides et un axe ascendant : $\frac{dP(z)}{dz} = -\rho g$

Soit $P(z) = \rho g(H-z) + P_0$

Exercice 1 : Soulèvement d'une calotte sphérique

$$P(z) = P_0 + \rho_f g(h-z) \rightarrow P_{nette} = \rho_f g(h-z)$$

$$F_z = 2\pi R^2 \rho_f g \int_{\theta_0}^{\frac{\pi}{2}} (h-z) sin\theta cos\theta d\theta = 2\pi R^2 \rho_f g \int_{\theta_0}^{\frac{\pi}{2}} (h - Rcos\theta) sin\theta cos\theta d\theta$$

$$F_z = 2\pi R^2 \rho_f g \int_{h/R}^{0} (-hcos\theta dcos\theta + Rcos^2\theta dcos\theta)$$

$$F_z = 2\pi R^2 \rho_f g \left(\frac{h^3}{2R^2} - \frac{h^3}{3R^2}\right) = \frac{\pi h^3 \rho_f g}{3} \rightarrow \frac{\pi h^3 \rho_f g}{3} = mg$$