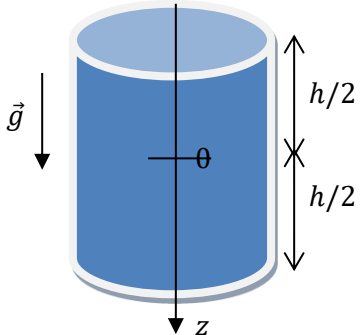
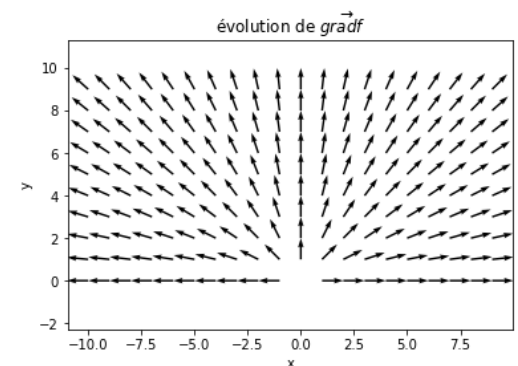


Devoir_cours_6 Nom :

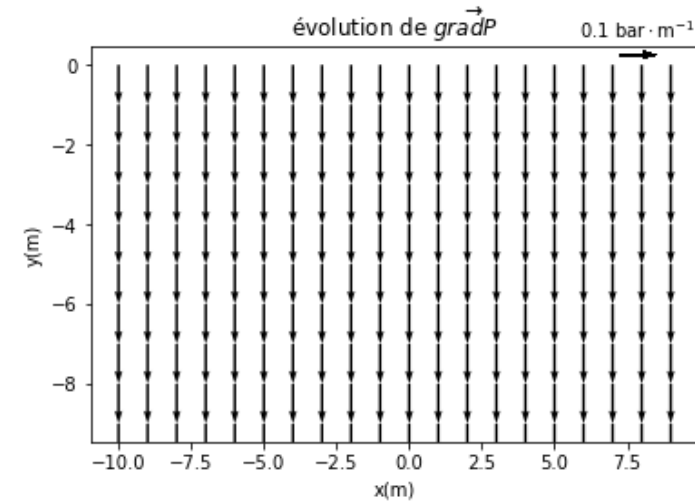
Prénom :

Dans toute la suite, on note $\vec{g}$ le champ de pesanteur terrestre. Le référentiel d'étude est supposé Galiléen

1) Donner l'expression de la force pressante volumique $d\vec{f}_v$ qui s'exerce sur un élément de volume dV dans un champ de pression $P(x,y,z)$.	/1
2) Enoncer la loi de la statique des fluides. On note $P(M)$ et $\rho(M)$ le champ des pressions et des masses volumiques au point M .	/1
3) Etablir la loi de pression $P(z)$ au sein d'un liquide immobile et incompressible (de masse volumique ρ_f) contenu dans un verre de hauteur h avec le repérage donné ci-dessous et en notant P_0 la pression atmosphérique en $z = -h/2$. 	
4) Calculer $\overrightarrow{\text{grad}}f$ en repérage cartésien si $f(x,y) = \sqrt{x^2 + y^2}$	
5) On donne ci-dessous la représentation de $\overrightarrow{\text{grad}}f$ dans le plan (x,y). Dessiner les lignes pour lesquelles $f = 2,5 ; 5 ; 7,5$. Que dire de $\overrightarrow{\text{grad}}f$ le long de ces lignes de niveaux. 	

TSI2

On donne la représentation du $\overrightarrow{\text{grad}}P$ d'une pression $P(x,y)$ dans un fluide en fonction de (x,y) . On donne $P(0,0) = P_0 = 1\text{bar}$



6) **Justifier** si :

a) P dépend de x

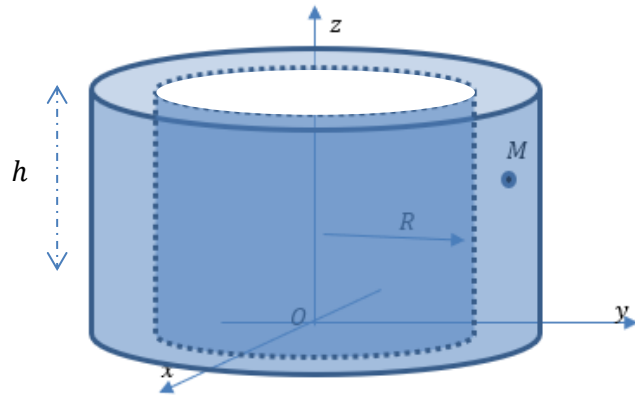
b) P dépend de y

c) Calculer $\overrightarrow{\text{grad}}P$

d) Donner l'expression de $P(x,y)$ en fonction de y avec P exprimée en bar .

e) Calculer $P(-10)$

On considère un cylindre évidé d'épaisseur e , de rayon intérieur R et de hauteur h



- 7) Dessiner la base cylindrique ($\vec{u}_r, \vec{u}_\theta, \vec{u}_z$) au point M .
- 8) Repérer sur le dessin ci-dessus les paramètres (r, θ, z) du point M de la base cylindrique ainsi qu'un élément de volume dV autour du point M .
- 9) Effectuer un calcul d'intégration permettant d'obtenir le volume V de ce cylindre évidé. Les bornes d'intégration seront à préciser.

/4

/4

Problème de Cauchy et résolution par un schéma d'Euler implicite

On considère un mouvement de chute d'une masse m , de vitesse v (par rapport au référentiel terrestre galiléen) et décrit par l'équation différentielle suivante : $\frac{dv}{dt} + \frac{v}{\tau} = -g$ dans le champ de pesanteur $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ de la Terre.

- 10) Donner la relation entre l'échantillon de vitesse v_{i+1} obtenu à l'instant $t_{i+1} = t_i + T_e$ et l'échantillon v_i obtenu à t_i à partir d'une approximation de la dérivée faite avec une formule de différence finie progressive et d'un schéma d'Euler implicite et explicite

/2

- 11) Compléter le programme ci-dessous afin d'obtenir le tracé de $v(t)$ avec ces deux schémas d'Euler

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
"""constantes"""

Te=0.01#période d'échantillonnage
N=1000#nombre de points
g=10# accélération de pesanteur
tau=1#constante de temps
"""initialisation"""
.....
.....

"""schéma d'Euler implicite"""
.....
.....
.....
.....
plt.plot(.....)
plt.show()

"""schéma d'Euler explicite"""
.....
.....
.....
.....
plt.plot(.....)
plt.show()
```