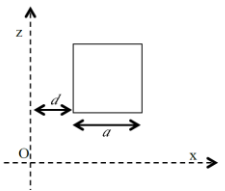
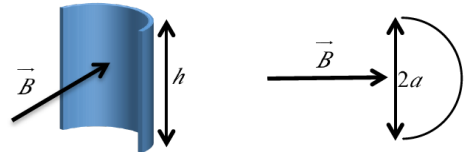


<p>1) Soit un champ de vecteur décrit en repérage cylindrique par <math>\vec{a} = \frac{u\vec{e}_r}{r}</math>. /2 Calculer le flux <math>\phi</math> de ce vecteur à travers le cadre carré contenu dans le plan <math>(xOz)</math> et distant de <math>d</math> de l'axe <math>Oz</math>.</p>  <p>2) Compléter le programme ci-dessous permettant de tracer les lignes de champ et quelques vecteur champ dans le plan <math>(xOy)</math></p> <pre>import numpy as np import matplotlib.pyplot as plt x=y=np.linspace(-1,1,10) X,Y=np.meshgrid(x,y) vx=..... vy=..... plt.quiver(X,Y,vx,vy) plt.streamplot(X,Y,vx,vy) plt.xlabel("x") plt.ylabel("y") plt.show()</pre>	
<p>3) Soit un champ de vecteur <math>\vec{B} = B_0\vec{u}_x</math> uniforme. Calculer le flux de ce champ de vecteur à travers le demi cylindre de rayon <math>a</math>.</p> 	
<p>4) Donner l'unité du vecteur densité de flux de masse <math>\vec{j}</math>.</p>	

<p>5) Définir le débit massique <math>D_m</math> d'un écoulement à travers une section <math>S</math> en fonction de <math>\vec{j}</math> (a priori non uniforme sur <math>S</math>).</p>	
<p>6) Définir le débit volumique <math>D_v</math> d'un écoulement à travers une section <math>S</math> en fonction de <math>\vec{v}</math> (a priori non uniforme sur <math>S</math>).</p>	
<p>7) Soit un fluide incompressible de masse volumique <math>\rho_0</math>. Donner une relation entre <math>D_m</math> et <math>D_v</math></p>	
<p>8) Un objet de volume <math>V</math>, de masse volumique <math>\rho_s</math> est en chute libre sans vitesse initiale dans un fluide de masse volumique <math>\rho_f</math>. En plus du poids, on considère une force de frottement fluide en <math>-f\vec{v}</math> (où <math>f</math> est une constante et <math>\vec{v}</math> la vitesse de l'objet dans le référentiel d'étude supposé galiléen) ainsi que la poussée d'Archimède.</p> <p>a) Donner l'équation différentielle vérifiée par <math>v(t)</math> en utilisant la RFD avec un axe vertical ascendant</p> <p>b) Résoudre cette équation différentielle et proposer alors une expression de <math>v(t)</math></p>	