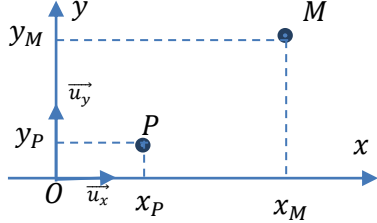


1) Donner l'unité de la densité surfacique de charge $\sigma$ .	/1
2) Donner l'expression du champ électrostatique en un point $M$ créé par une charge $q_p$ placée en un point $P$ dans un milieu assimilé à du vide de permittivité diélectrique $\epsilon_0$ .	/1
Soit une charge ponctuelle $q_p$ située en $P$ . Les points $P$ et $M$ appartiennent au plan $(xoy)$	
	
3) Donner l'expression de la composante $E_x = \vec{E}(M) \cdot \vec{u}_x$ en fonction des quantités $x_M, y_M, x_P, y_P$ .	/1
4) Donner l'expression de la composante $E_y = \vec{E}(M) \cdot \vec{u}_y$ en fonction des quantités $x_M, y_M, x_P, y_P$ .	/1
On donne ci-après des programmes python associés à des distributions discrètes de charges ponctuelles $q_p$ telles que $\frac{q_p}{4\pi\epsilon_0} = 1$ .	
<pre>import numpy as np import matplotlib.pyplot as plt x=np.linspace(-1,1,100) y=x xm,ym=np.meshgrid(x,y)</pre>	

<pre>def E2(xp1,yp1,xp2,yp2,xm,ym) :     PM1=((xm-xp1)**2+(ym-yp1)**2)**0.5     Ex1=(xm-xp1)/PM1**3     Ey1=(ym-yp1)/PM1**3     PM2=((xm-xp2)**2+(ym-yp2)**2)**0.5     Ex2=(xm-xp2)/PM2**3     Ey2=(ym-yp2)/PM2**3     Ex=Ex1+Ex2     Ey=Ey1+Ey2     return Ex,Ey Ex2,Ey2=E2(-0.5,0,0.5,0,xm,ym) plt.streamplot(x,y,Ex2,Ey2)</pre>	
<pre>def E3(xp1,yp1,xp2,yp2,xm,ym) :     PM1=((xm-xp1)**2+(ym-yp1)**2)**0.5     Ex1=- (xm-xp1)/PM1**3     Ey1=- (ym-yp1)/PM1**3     PM2=((xm-xp2)**2+(ym-yp2)**2)**0.5     Ex2=(xm-xp2)/PM2**3     Ey2=(ym-yp2)/PM2**3     Ex=Ex1+Ex2     Ey=Ey1+Ey2     return Ex,Ey Ex3,Ey3=E3(-0.5,0,0.5,0,xm,ym) plt.streamplot(x,y,Ex3,Ey3)</pre>	
<pre>def E4(xm,ym) :     yp=np.linspace(-1,1,100)     Etotx=0     Etoty=0     xp=0     for i in yp:         PM=((xm-xp)**2+(ym-i)**2)**0.5         Ex=- (xm-xp)/PM**3         Ey=- (ym-i)/PM**3         Etotx=Etotx+Ex         Etoty=Etoty+Ey     return Etotx,Etoty Ex4,Ey4=E4(xm,ym) plt.streamplot(x,y,Ex4,Ey4,density=1,linewidth=1,minlength=0.2)</pre>	
<pre>def E5(xm,ym) :     yp=np.linspace(-1,1,100)     xp=np.array([-0.25,0.25])     Etotx=0     Etoty=0     for j in xp:         for i in yp:             PM=((xm-j)**2+(ym-i)**2)**0.5             Ex=np.sign(j)*(xm-j)/PM**3             Ey=np.sign(j)*(ym-i)/PM**3             Etotx=Etotx+Ex             Etoty=Etoty+Ey     return Etotx,Etoty Ex5,Ey5=E5(xm,ym) plt.streamplot(x,y,Ex5,Ey5,density=1,linewidth=1,minlength=0.05)</pre>	

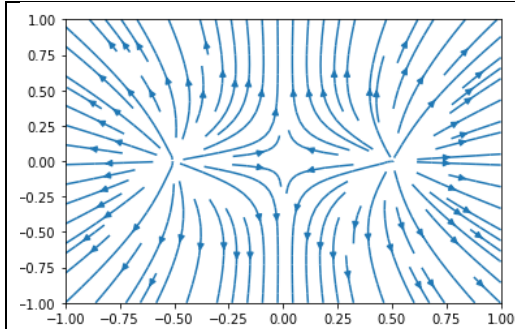
Devoir\_cours\_10 Nom :

Prénom :

On donne ci-dessous les résultats des simulations précédentes.

Identifier :

- La fonction  $E_2, E_3, E_4, E_5$  à l'origine de ces graphes
- la nature de la distribution (signe des charges et positions) sur les graphes

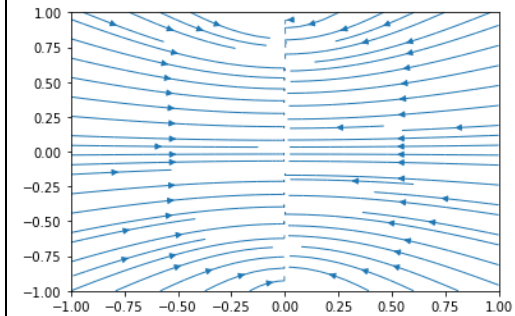


Fonction :

/1

Nature de la distribution :

/1

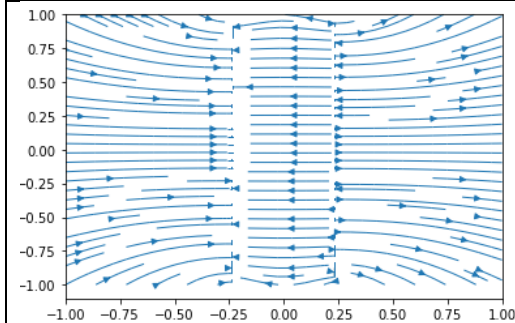


Fonction :

/1

Nature de la distribution :

/1



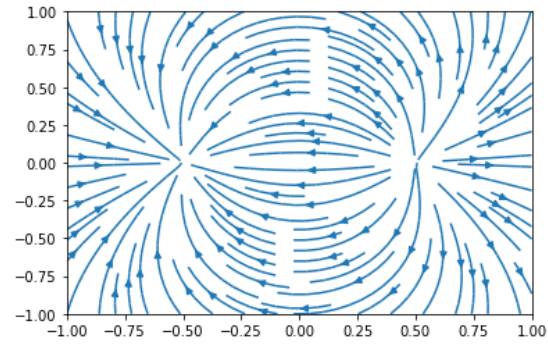
Fonction :

/1

Nature de la distribution :

/1

TSI2



Fonction :

/1

Nature de la distribution :

/1

- 5) Un cylindre de hauteur  $H$  et de rayon  $R$  est chargé avec une densité volumique de charges  $\rho = \frac{k}{r}$  variable en fonction du rayon  $r$  dans le cylindre ( $0 < r < R$ ) avec  $k$  constante. Donner l'expression littérale de la charge  $Q$  contenue dans le volume de ce cylindre.

/2

- 6) Deux particules de même masse  $m$ , de même charge  $q$  en valeur absolue sont suspendues à des fils de même longueur et de masse négligeable. A l'équilibre, la distance entre les fils est notée  $d$ . On prendra en compte le poids mais pas la force gravitationnelle entre les deux charges. Le milieu est assimilé à du vide de permittivité diélectrique  $\epsilon_0$ . Exprimer l'angle  $\alpha$  à l'équilibre en fonction des seules constantes présentées dans l'énoncé ?

/2

