

## TP n°2 : Modélisation de charges électrostatique avec Python



**Objectif :** Comprendre et modifier un code Python permettant de représenter le champ électrostatique en différents points de l'espace.

```

1 import numpy as np
2 import matplotlib.pyplot as plt
3
4 xmin, ymin, xmax, ymax = -4, -3, 4, 3
5 #réalisation du maillage de points
6 h = 0.01
7 X = np.arange(xmin, xmax, h)
8 Y = np.arange(ymin, ymax, h)
9 XX, YY = np.meshgrid(X, Y)
10
11 '''Placement de la particule (charge, abscisse,
12 ordonnée)'''
13 wires = [(-1,-2,0), (1,2,0)]
14 #position des vecteurs
15 Vect = [np.array([XX-xk, YY-yk]) for qk, xk, \
16          yk in wires]
17 Dist = [np.linalg.norm(Ve, axis=0) for Ve in \
18         Vect]
19 #formule donnant le champ E
20 E = sum(9e9*qk*Ve/D**2 for (qk, xk, yk), Ve, \
21         D in zip(wires, Vect, Dist))
22 '''simplification autours des particules
23 chargées'''
24 dlimit = 0.5
25 for D in Dist:
26     E[0][D<dlimit] = np.nan
27     E[1][D<dlimit] = np.nan

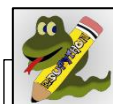
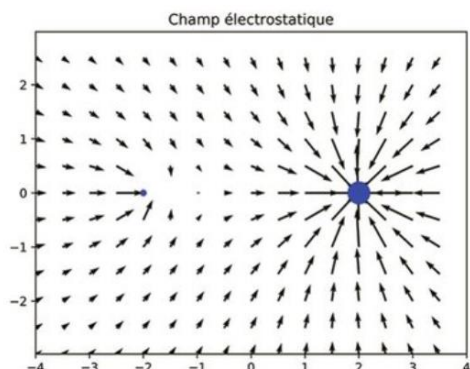
```

```

23 #représentation
24 plt.title("Champ électrostatique")
25 plt.axis('equal')
26 plt.xlim(xmin, xmax)
27 plt.ylim(ymin, ymax)
28 ax = plt.gca()
29 # Représentation de la section des fils
30 for qk, xk, yk in wires:
31     radius = .05*qk
32     color = 'red' if qk > 0 else 'blue'
33     circle = plt.Circle((xk, yk), radius, \
34                        color=color)
35     ax.add_artist(circle)
36 # Représentation du champ électrique
37 step = 50
38 plt.quiver(XX[::step, ::step],
39           YY[::step, ::step],
40           E[0, ::step, ::step],
41           E[1, ::step, ::step], scale=None)
42 plt.draw()
43 plt.show()

```

- 1) A l'aide des commentaires du programme, retrouver les coordonnées de chacune des particules.
- 2) Lancer le programme. *Il se trouve sur le site, le télécharger et l'enregistrer sur l'ordinateur.*  
Une fois le programme lancé, un écran s'affiche représentant les charges et les vecteurs champs. Donner la couleur de la particule positive et de la particule négative.
- 3) Quelle partie du code confirme-t-elle la réponse ?
- 4) Modifier le programme pour représenter le champ avec une seule charge positive placée en (0,0). Lancer le programme à nouveau.
- 5) Le programme a été modifié et la représentation obtenue est placée ci-dessous.
  - a) Donner les signes des deux charges. Comparer la taille des deux particules.
  - b) Quelle ligne du code a été modifiée pour obtenir cette carte du champ ? La modifier et lancer le programme pour vérifier.



**Pour télécharger  
Edupython à la maison :**

<https://edupython.tuxfamily.org/#t%C3%A9l%C3%A9chargement>

Lien du programme python sur le site [moncoursdephysiquechimie.weebly.com](http://moncoursdephysiquechimie.weebly.com), à enregistrer sur votre ordi pour le faire à la maison