

TP numerique carte de champ

December 9, 2020

L'objectif de ce TP est d'utiliser une approche numérique pour représenter des cartes de champ électrostatique et de les confronter à nos connaissances sur le champ électrostatique. Reprenez l'exercice du TD Cartes de champ, nous allons calculer numériquement les cartes de champs présentées dans l'exercice. Pour cela vous avez besoin d'utiliser deux librairies numpy et matplotlib.pyplot

importer numpy et matplotlib.pyplot

Vous devez ensuite définir en début de programme les variables qui vous seront utiles pour faire vos calculs numériques. A savoir ici les charges et positions de chaque point des distributions discrètes de charges.

définissez pour chaque point de la distribution sa charge et sa position

Vous tracer votre carte de champ dans un plan (Oxy) donc on peut chercher à définir les positions sur lesquelles on va calculer les différentes grandeurs du champ électrostatique. On va commencer par définir les axes x et y.

en utilisant la fonction arange de numpy définir les bornes et l'écartement entre chaque point des axes x et y qui seront numérisés sous formes de listes.

Puis on va faire un maillage du plan en considérant chaque point ayant pour coordonnées deux éléments des listes x et y. Les premières grandeurs que l'on va calculer sont les deux coordonnées X et Y de chaque point.

définir deux tableaux X et Y où chaque élément du tableau correspond à la coordonnée selon x ou y du point considéré, on pourra utiliser la fonction meshgrid de numpy

On va calculer ensuite le champ électrostatique créé par chaque source ponctuelle prise séparément

définir un tableau pour chaque coordonnée E_x et E_y du champ créé par chaque source ponctuelle à l'aide d'opération sur les tableaux numpy

Enfin on utilise le principe de superposition pour obtenir le champ de la distribution entière.

calculer le champ de la distribution entière

Une fois le champ calculé on peut chercher à le représenter soit à l'aide de vecteur en chaque point

utiliser la fonction quiver de matplotlib.pyplot pour représenter le champ électrostatique soit à l'aide de ligne de champs

utiliser la fonction streamplot de matplotlib.pyplot pour représenter les lignes de champ

en suivant la même démarche calculez le potentiel électrostatique et représentez-le à l'aide de la fonction contour de matplotlib.pyplot