

Scénario pour simulation de physique avec python

Hyun Joon YOO(I2,61648)

Nous allons utiliser une programmation pour trouver des valeurs et la courbe de champ magnétique d'un câble coaxial avec les exercices 80 et 83 d'Électromagnétisme.

D'abord, vous pouvez voir l'énoncé de l'exercice 80.

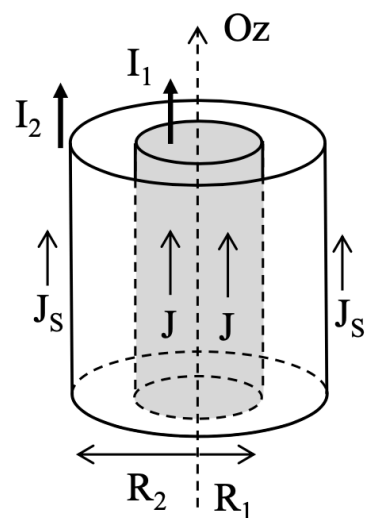
Exercice 80. (devoir – 6 points)

Champ magnétique d'un câble coaxial

On considère un câble coaxial infini cylindrique constitué (voir figure) :

- d'un cylindre central plein de rayon R_1 parcouru par un courant d'intensité I_1 uniformément réparti dans la section du cylindre
- d'un cylindre extérieur creux de rayon R_2 parcouru par un courant d'intensité I_2 uniformément réparti à la surface du cylindre

- 1) Déterminer l'expression de J en fonction de I_1 et l'expression de J_s en fonction de I_2
- 2) Le courant total circulant dans le câble est nul ; en déduire l'expression de J_s en fonction de J , R_1 et R_2
- 3) Déterminer le champ magnétique en tout point de l'espace
- 4) Le champ est-il continu en R_1 ? Même question en R_2
- 5) Tracer la courbe $B(r)$, où r représente la distance à l'axe Oz



Notre but est de tracer la courbe $B(r)$ où r représente la distance à l'axe Oz .

On peut savoir que I_1 se répartit dans la section du cylindre de rayon R_1 et I_2 se répartit dans la surface du cylindre de rayon R_2 .

Comme on ne sait pas la valeur de R_1 et R_2 , on va supposer que R_1 est 0,3 m avec $I_1 + 1A$ et R_2 est 0,7m avec $I_2 - 1A$. On suppose $I_1 + I_2$ égal à 0 pour que le courant total circulant dans le câble soit nul.

Donc, on va lancer le programme.

```
**** Bienvenue dans la simulation de la Physique avec Python ****

On considère un câble coaxial infini cylindrique constitué : I

Vous pouvez choisir un type de câble soit un courant I réparti dans son volume soit uniformément réparti à la surface

Vous devez insérer des chiffres de R1(Rayon de cylindrique intérieur en mètre),R2(Rayon de cylindrique extérieur en mètre),
I1(Intensité de cylindre intérieur en Ampère) et I2(Intensité de cylindre extérieur en Ampère).

Insérer la valeur de R1(Rayon de cylindrique intérieur):
```

Et vous pouvez regarder cette phrase pour commencer.

Alors, on va mettre 0.3 car on a supposé que R1 est de 0,3m. et 0.7 pour R2. (Attention à bien mettre un point au lieu d'une virgule pour exprimer la virgule décimale)

```
**** Bienvenue dans la simulation de la Physique avec Python ****

On considère un câble coaxial infini cylindrique constitué : I

Vous pouvez choisir un type de câble soit un courant I réparti dans son volume soit uniformément réparti à la surface

Vous devez insérer des chiffres de R1(Rayon de cylindrique intérieur en mètre),R2(Rayon de cylindrique extérieur en mètre),
I1(Intensité de cylindre intérieur en Ampère) et I2(Intensité de cylindre extérieur en Ampère).

Insérer la valeur de R1(Rayon de cylindrique intérieur): 0.3
Insérer la valeur de R2(Rayon de cylindrique extérieur) : 0.7

Quel type de câble 1 voulez-vous mettre?
    pressez 1 pour câble avec un courant I réparti dans son volume
    pressez 2 pour un câble avec un courant I réparti dans sa surface :
```

Et maintenant, vous devez choisir chaque type de câble.

Pour le câble 1 qui est de rayon R1, alors I1 se répartit dans la section du cylindre. Donc on doit choisir 1.

Et pour le câble 2 qui est de rayon R2, alors I2 se répartit dans la surface du cylindre. Donc on doit choisir 2.

```
Insérer la valeur de R2(Rayon de cylindrique extérieur) : 0.7

Quel type de câble 1 voulez-vous mettre?
    pressez 1 pour câble avec un courant I réparti dans son volume
    pressez 2 pour un câble avec un courant I réparti dans sa surface : 1
** Vous avez choisir un cylindre de rayon R parcouru par un courant d'intensité I uniformément réparti dans la section du cylind

Quel type de câble 2 voulez-vous mettre?
    pressez 1 pour câble avec un courant I réparti dans son volume
    pressez 2 pour un câble avec un courant I réparti dans sa surface : 2
** Vous avez choisir un cylindre de rayon R parcouru par un courant d'intensité I uniformément réparti à la surface du cylindre

Pour avoir un câble coaxial, I1 + I2 doit être égal à 0
Insérer la valeur de I1 (Intensité du cylindre intérieur) : |
```

Et après, vous devez mettre la valeur de l'intensité I1 et I2. On a déjà dit que I1 est +1A et I2 est -1A.

```
    pressez 1 pour câble avec un courant I réparti dans son volume
    pressez 2 pour un câble avec un courant I réparti dans sa surface : 1
** Vous avez choisir un cylindre de rayon R parcouru par un courant d'intensité I uniformément réparti dans la section du cylind

Quel type de câble 2 voulez-vous mettre?
    pressez 1 pour câble avec un courant I réparti dans son volume
    pressez 2 pour un câble avec un courant I réparti dans sa surface : 2
** Vous avez choisir un cylindre de rayon R parcouru par un courant d'intensité I uniformément réparti à la surface du cylindre

Pour avoir un câble coaxial, I1 + I2 doit être égal à 0
Insérer la valeur de I1 (Intensité du cylindre intérieur) : 1
La valeur d'I1 1.0 A
Insérer la valeur de I2 (Intensité du cylindre extérieur) : -1
La valeur d'I2 -1.0 A
Mettre la valeur maximum du rayon que vous voulez en mètre (il faut qu'il soit plus grand que R2) :|
```

Et puis, on met 2 (en mètre) pour le rayon maximum qui va s'afficher dans le graphe.

```

        pressez 1 pour câble avec un courant I réparti dans son volume
        pressez 2 pour un câble avec un courant I réparti dans sa surface : 2
** Vous avez choisir un cylindre de rayon R parcouru par un courant d'intensité I uniformément réparti à la surface du cylindre

Pour avoir un câble coaxial, I1 + I2 doit être égal à 0
Insérer la valeur de I1 (Intensité du cylindre intérieur) : 1
La valeur d'I1 1.0 A
Insérer la valeur de I2 (Intensité du cylindre extérieur) : -1
La valeur d'I2 -1.0 A
Mettre la valeur maximum du rayon que vous voulez en mètre (il faut qu'il soit plus grand que R2) : 2

Vous voulez deviner ou savoir quand la valeur du champ est nulle (en mètre)? ( la valeur nulle = valeur absolue de 0,5% de la v
maximum)
Inserez 1 ou 2 pour deviner : 1 ou savoir la réponse tout de suite: 2
votre choix :

```

Et maintenant, on peut soit deviner soit savoir quand la valeur est nulle. Ici, vous pouvez définir quand on considère la valeur nulle par rapport à la valeur maximum.

```

Mettre la valeur maximum du rayon que vous voulez en mètre (il faut qu'il soit plus grand que R2) : 2

Vous voulez deviner ou savoir quand la valeur du champ est nulle (en mètre)? ( la valeur nulle = valeur absolue de 0,5% de la valeur
maximum)
Inserez 1 ou 2 pour deviner : 1 ou savoir la réponse tout de suite: 2
votre choix : 1
" A partir de quel pourcentage de la valeur maximum, vous voulez considerer la valeur nulle ?
Inserez 10 pour 10% la valeur maximum , 1 pour 1% de la valeur maximum
votre choix :

```

On considère que 0,05% de la valeur maximum est la valeur nulle.

Si vous n'arrivez pas à trouver la réponse, vous pouvez taper 'jsp' (je ne sais pas) pour savoir la réponse tout de suite.

```

Vous voulez deviner ou savoir quand la valeur du champ est nulle (en mètre)? ( la valeur nulle = valeur absolue de 0,5% de la valeur
maximum)
Inserez 1 ou 2 pour deviner : 1 ou savoir la réponse tout de suite: 2
votre choix : 1
" A partir de quel pourcentage de la valeur maximum, vous voulez considerer la valeur nulle ?
Inserez 10 pour 10% la valeur maximum , 1 pour 1% de la valeur maximum
votre choix : 0.05
insérer votre réponse : |
insérer votre réponse : 1.7
insérer votre réponse : jsp
La valeur maximum est en 0.3 m
voilà le champ est nul en 0.7 m la valeur nulle est 0.05 % de la valeur maximum

```

Quand on veut savoir la valeur tout de suite, vous pouvez taper 2.

```

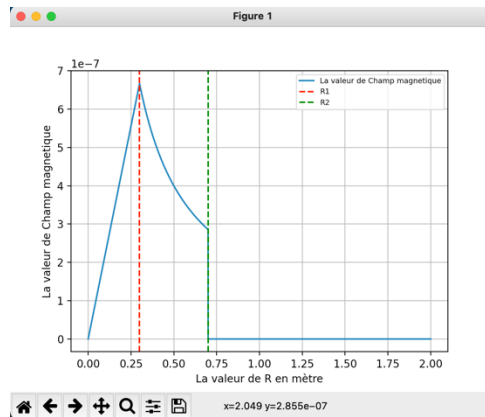
Mettre la valeur maximum du rayon que vous voulez en mètre (il faut qu'il soit plus grand que R2) : 2

Vous voulez deviner ou savoir quand la valeur du champ est nulle (en mètre)? ( la valeur nulle = valeur absolue de 0,5% de la valeur
maximum)
Inserez 1 ou 2 pour deviner : 1 ou savoir la réponse tout de suite: 2
votre choix : 2
" A partir de quel pourcentage de la valeur maximum, vous voulez considerer la valeur nulle ?
Inserez 10 pour 10% la valeur maximum , 1 pour 1% de la valeur maximum
votre choix : 0.05
La valeur maximum est en 0.3 m
voilà le champ est nul en 0.7 m la valeur nulle est 0.05 % de la valeur maximum

```

Donc, c'est bon !

Vous allez avoir une courbe de champ magnétique où r représente la distance à l'axe Oz.



Nous allons maintenant essayer l'exercice 83.

Exercice 83. (devoir – 6 points)

Câble coaxial volumique

On considère un câble coaxial infini, d'axe Oz, constitué :

- ♦ d'un cylindre central infini de rayon R portant un courant total I réparti dans son volume en courants volumiques J
- ♦ d'un cylindre creux périphérique infini compris entre les rayons R et 2R portant un courant total I' réparti dans son volume en courants volumiques J'

- 1) Déterminer l'expression de J en fonction de I et R et l'expression de J' en fonction de I' et R
- 2) Le courant total circulant dans le câble est nul ; en déduire l'expression de J' en fonction de I et R
- 3) Déterminer le champ magnétique en tout point de l'espace
- 4) Le champ est-il continu en R ? Même question en 2R
- 5) Tracer la courbe B(r), où r représente la distance à l'axe Oz

The diagram shows a cross-section of a coaxial cable along the Oz axis. The central cylinder has radius R and carries current I upwards. The outer cylinder is hollow, extending from radius R to 2R, and carries current I' downwards. Current density vectors J and J' are shown within their respective regions.

Notre but est encore de tracer la courbe B(r) où r représente la distance à l'axe Oz.

On peut savoir que I1 et I2 se répartissent dans la section du cylindre de rayon R1 et R2.

Comme on ne sait pas encore la valeur de R1 et R2, on va supposer que R1 est de 1 m avec I1 +3 A et R2 est 2 fois la taille de R1, soit 2m avec I2 -3A. On suppose I1+ I2 égal à 0 pour que le courant total circulant dans le câble soit nul. Et, on met 6m pour un maximum de rayon de graphe.

```

**** Bienvenue dans la simulation de la Physique avec Python ****

On considère un câble coaxial infini cylindrique constitué : I

Vous pouvez choisir un type de câble soit un courant I réparti dans son volume soit uniformément réparti à la surface

Vous devez insérer des chiffres de R1(Rayon de cylindrique intérieur en mètre),R2(Rayon de cylindrique extérieur en mètre),
I1(Intensité de cylindre intérieur en Ampère) et I2(Intensité de cylindre extérieur en Ampère).

Insérer la valeur de R1(Rayon de cylindrique intérieur): 1
Insérer la valeur de R2(Rayon de cylindrique extérieur) : 2

Quel type de câble 1 voulez-vous mettre?
    pressez 1 pour câble avec un courant I réparti dans son volume
    pressez 2 pour un câble avec un courant I réparti dans sa surface : 1
** Vous avez choisir un cylindre de rayon R parcouru par un courant d'intensité I uniformément réparti dans la section du cylindre

Quel type de câble 2 voulez-vous mettre?
    pressez 1 pour câble avec un courant I réparti dans son volume
    pressez 2 pour un câble avec un courant I réparti dans sa surface : 1
** Vous avez choisir un cylindre de rayon R parcouru par un courant d'intensité I uniformément réparti dans la section du cylindre

Pour avoir un câble coaxial, I1 + I2 doit être égal à 0
Insérer la valeur de I1 (Intensité du cylindre intérieur) : 3
La valeur d'I1 3.0 A
Insérer la valeur de I2 (Intensité du cylindre extérieur) : -3
La valeur d'I2 -3.0 A
Mettre la valeur maximum du rayon que vous voulez en mètre (il faut qu'il soit plus grand que R2) :4

Vous voulez deviner ou savoir quand la valeur du champ est nulle (en mètre)? ( la valeur nulle = valeur absolue de 0,5% de la valeur maximum)
Inserez 1 ou 2 pour deviner : 1 ou savoir la réponse tout de suite: 2
votre choix : 2
" A partir de quel pourcentage de la valeur maximum, vous voulez considerer la valeur nulle ?
Inserez 10 pour 10% la valeur maximum , 1 pour 1% de la valeur maximum
votre choix : 10
La valeur maximum est en 1.0 m
voilà le champ est nul en 2.0 m la valeur nulle est 10.0 % de la valeur maximum

```

Dans ce cas, on va avoir cette courbe.

