

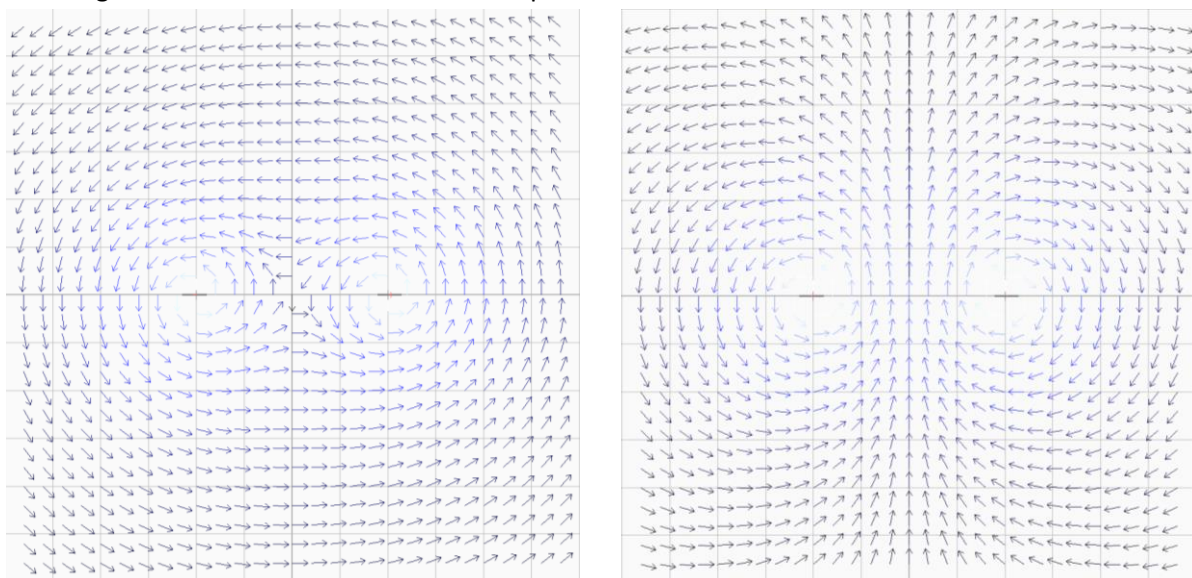
5 Questions de cours

- 1) Donner la définition de l'intensité du courant électrique. Relier courant électrique et densité de courant volumique. Comment exprimer le vecteur densité de courant volumique pour un mouvement d'ensemble de porteurs de charges ? On donnera les noms et unités de grandeurs utilisées.
- 2) Définir les notions de plans de symétrie et d'anti-symétrie pour une distribution de courants. Quelle est la conséquence pour le champ magnétostatique ?
- 3) Quelle propriété a le flux du champ magnétique (faire une phrase et donner une expression mathématique) ? Donner son unité. Quelle conséquence cela a-t-il sur les lignes de champ ?
- 4) Enoncer le théorème d'Ampère.
- 5) Donner quelques ordres de grandeur de champ magnétique.

6 Exercices

6.1 Symétries de la distribution de courants

- 1) Soit un fil infini parcouru par un courant I . Déterminer les plans de symétrie de la distribution de courants. En déduire la direction du champ magnétostatique en un point M situé à une distance r de l'axe du fil ?
- 2) Soit une spire circulaire parcourue par un courant I . Déterminer les plans de symétrie de la distribution de courants. Que peut-on en déduire sur la direction du champ magnétostatique en un point M situé sur l'axe de la spire ?
- 3) Soit un solénoïde composé de N spires en série parcourues par un courant I . Déterminer les plans de symétrie de la distribution de courants. Que peut-on en déduire sur la direction du champ magnétostatique en un point M situé sur l'axe du solénoïde ?
- 4) Retrouver les plans de symétrie du champ magnétostatique correspondant aux deux distributions de charges ci-dessous. Retrouver le sens de parcours des deux fils.



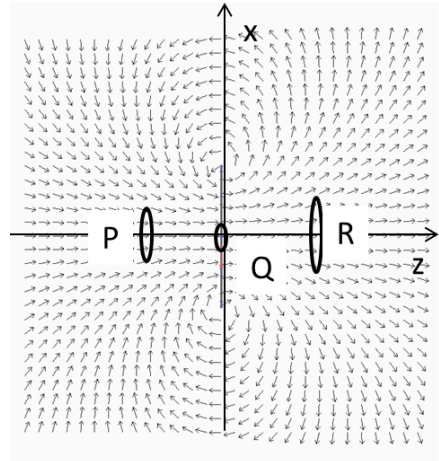
6.2 Invariance de la distribution de courants

- 1) Soit un fil infini parcouru par un courant I . De quelles coordonnées dépend le champ magnétostatique ?
- 2) Soit une spire circulaire parcourue par un courant I . De quelles coordonnées dépend le champ magnétostatique ?
- 3) Soit un solénoïde composé de N spires en série parcourues par un courant I . De quelles coordonnées dépend le champ magnétostatique ?

6.3 Conservation du flux de B

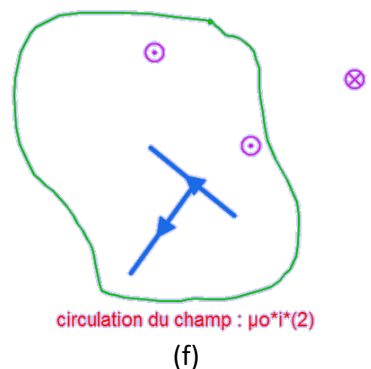
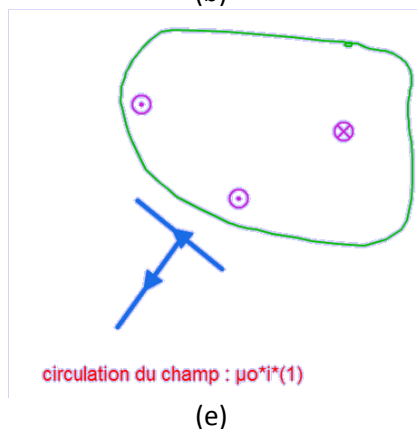
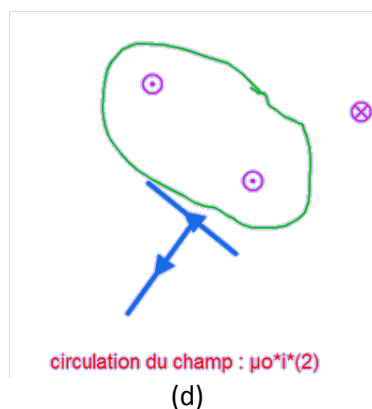
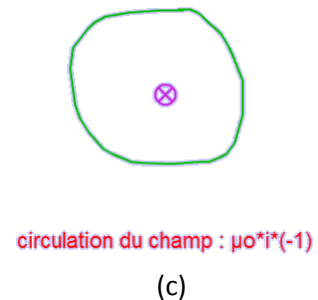
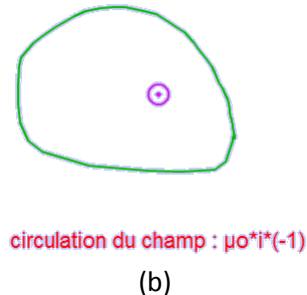
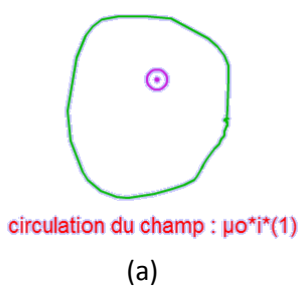
Sur une carte de champ magnétique, ont été délimitées 3 surfaces autour des points P, Q et R.

- 1) Comparer les intensités du champ en P, Q et R.
- 2) La distribution de courants à l'origine de cette carte de champ magnétique est invariante par rotation autour de l'axe Qz. L'identifier à partir d'un examen qualitatif des lignes.
- 3) Justifier alors, a posteriori, la relation d'ordre proposée initialement.



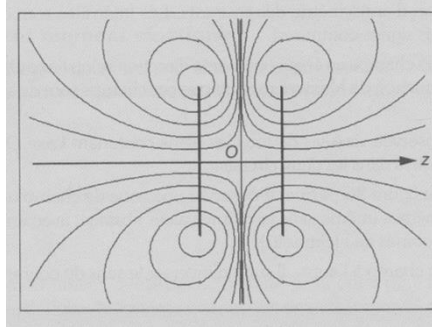
6.4 Circulation du champ magnétique

Différentes distributions de courants sont données ci-dessous. Pour chacune d'entre elles, la valeur de la circulation du champ magnétique calculée sur le contour tracé est donnée. Retrouver le sens des contours dessinés. Expliquer la valeur de la circulation trouvée.

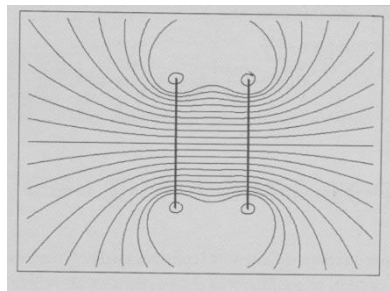


6.5 Analyse de spectres de champs magnétiques

La carte de champ magnétique suivante a été obtenue dans le plan xOz .



- 1) Préciser où se trouvent les sources du champ et commenter la forme des lignes en leur voisinage.
- 2) Le spectre magnétique s'avère invariant dans tous les plans contenant l'axe Oz , préciser la nature des circuits électriques produisant cette carte de champ.
- 3) Sur les axes Ox et Oz , où se trouvent les points où le champ est le plus intense ? En déduire les sens relatifs de parcours des intensités dans les différents circuits.
- 4) En exploitant les symétries, comparer les intensités des différents courants ; interpréter alors la situation en O .
- 5) Quelle modification simple permettrait d'obtenir la carte de champ suivante, invariante par rotation autour de l'axe Oz ? Reconnaître ce dispositif.



6.6 Analyse de lignes de champ

On donne les lignes de champ suivantes. Préciser celles qui peuvent correspondre aux lignes de champ d'un champ magnétique. Si oui, proposer une distribution pouvant les avoir engendrées.

