

Le champ magnétique créé par le courant électrique



Situation-problème

Grâce un conducteur parcouru par un courant électrique, la grue se comporte comme un gros aimant qui attire les morceaux de fer et les sépare de la ferraille.

🔧 Le champ magnétique créé par le courant électrique a-t-il les mêmes propriétés quelle que soit la forme du conducteur ?

Objectifs



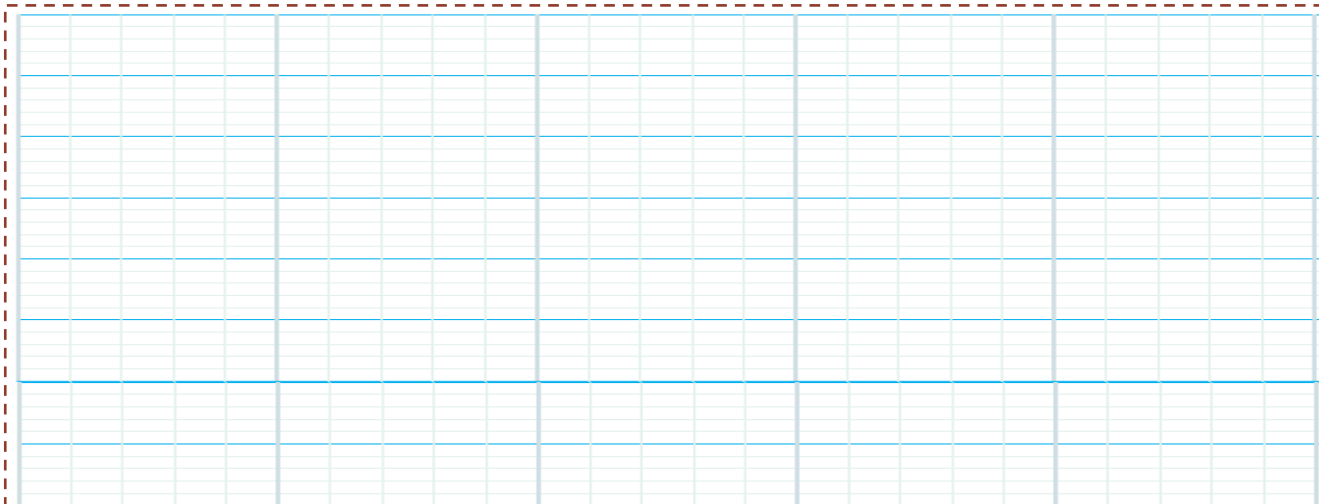
Mise en évidence expérimental du spectre magnétique d'un conducteur rectiligne, d'une bobine plate et d'un solénoïde .



Connaître la règle du bonhomme d'ampère et la règle de la main droite et savoir l'exploiter pour déterminer le sens du vecteur du champ magnétique créé par un conducteur parcouru par un courant électrique en un point de l'espace.



Connaître l'expression de l'intensité du champ magnétique créé par un conducteur rectiligne, une bobine plate et un solénoïde.



❖ Conclusion

.....

.....

.....

.....

② Spectre de champ magnétique créé par un conducteur rectiligne

.....

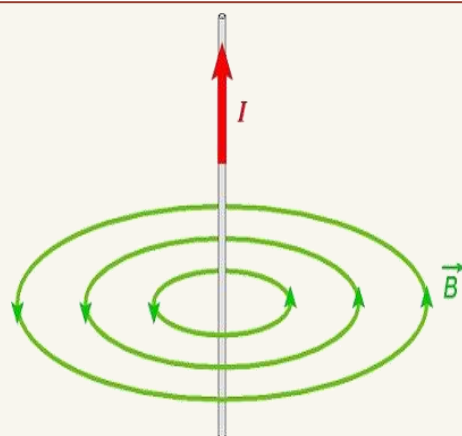
.....

.....

.....

.....

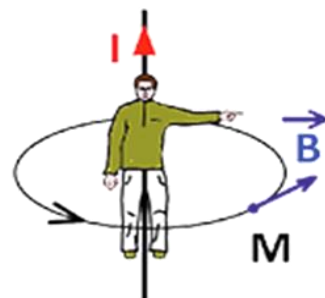
.....



③ Sens de vecteur du champ magnétique créé par un conducteur rectiligne

- Le sens de vecteur du champ magnétique créé par un conducteur rectiligne est lié au sens du courant électrique qui le traverse.
- Le sens du vecteur champ magnétique en un point M de l'espace entourant le conducteur peut être déterminé en utilisant une aiguille aimantée ou par l'une des deux règles suivantes:

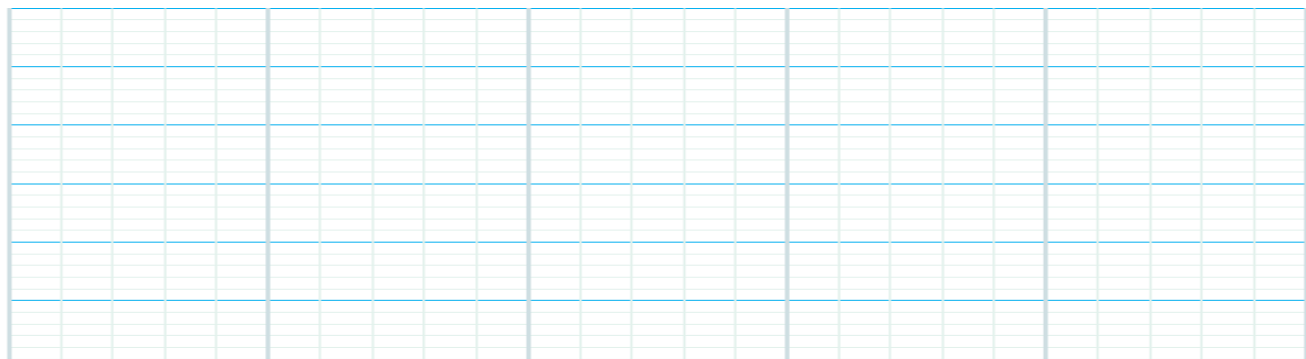
❖ Règle du bonhomme d'Ampère



❖ Règle de la main droite

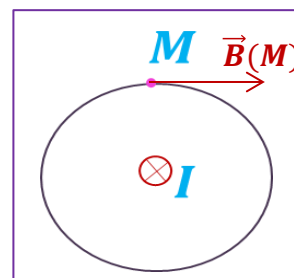
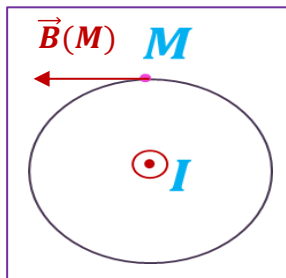
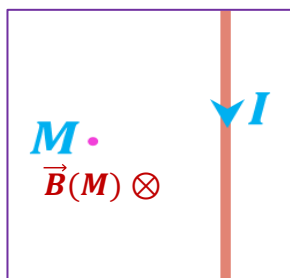
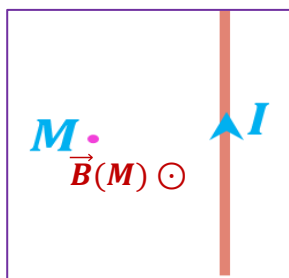


❖ Remarque



❖ Application

Déterminer le du vecteur de champ magnétique au point M dans chacun des cas suivants



④ l'intensité du champ magnétique créé par un conducteur rectiligne

❖ Application

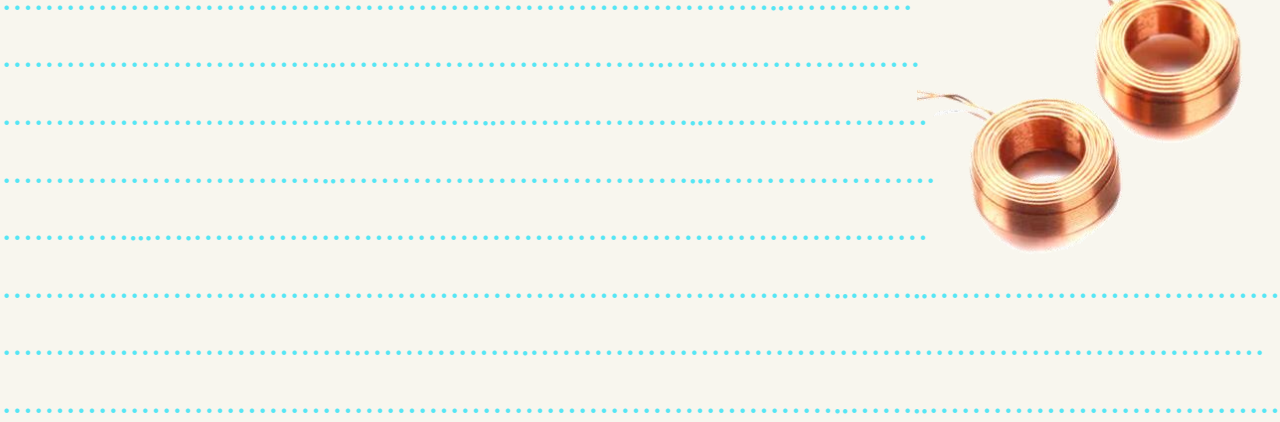
Un conducteur rectiligne parcouru par un courant électrique d'intensité $I = 1,5A$ crée un champ magnétique dans la région de l'espace qui l'entoure.

- ➊ Calculer l'intensité du champ magnétique en un point **M** situé à une distance **$d = 2\text{cm}$** du conducteur .
- ➋ Déterminer le rayon de la ligne du champ où l'intensité du champ magnétique soit **$B' = 10\mu\text{T}$**

[illegible]

II

① Définition de la bobine plate

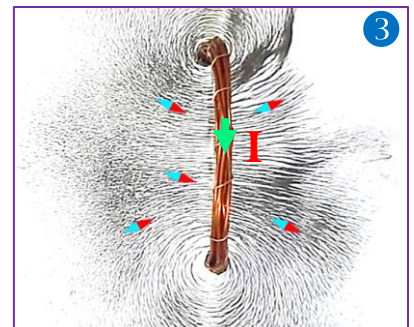
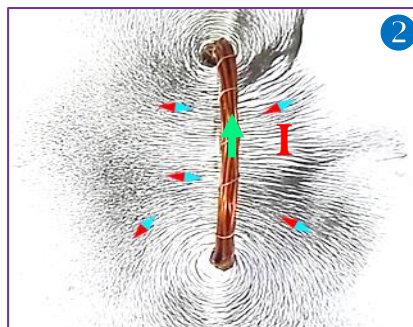
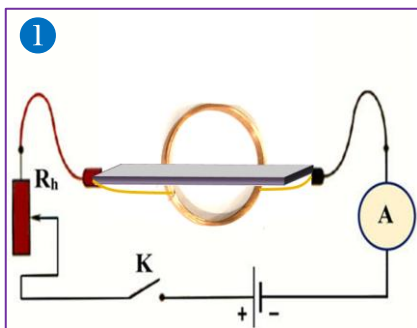


② Mise en évidence expérimental du champ magnétique créé par une bobine plate

◆ Activité

On réalise le montage électrique de la figure 1 qui comporte un générateur électrique , un rhéostat, ampèremètre, un interrupteur et une bobine plate traversant une plaque transparente horizontale.

On disperse la limaille de fer sur la plaque et on ferme l'interrupteur. La figure 2 donne le résultat obtenu.

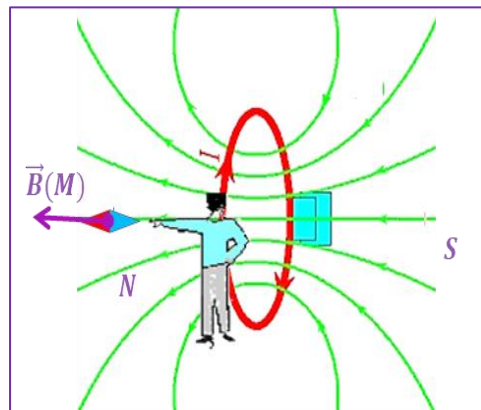


- ❶ Décrire le phénomène observé .
- ❷ Indiquer la face nord et la face sud de la bobine .
- ❸ On inverse le sens de l'intensité du courant traversant la bobine et obtient la figure ❹.

Les aiguilles aimantées conservent-elles leurs sens ?

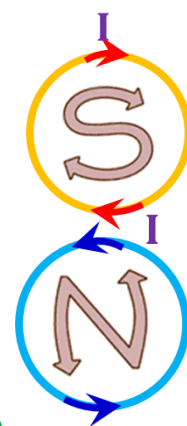
④ Sens de vecteur du champ magnétique créé par une bobine plate

- Le sens de vecteur du champ magnétique créé par une bobine plate est lié au sens du courant électrique qui la traverse.
- Le sens du vecteur champ magnétique en un point M de l'espace entourant la bobine peut être déterminé en utilisant une aiguille aimantée ou par l'une des deux règles notées précédemment.



⑤ Les deux faces d'une bobine plate

- La bobine plate possède deux pôles:
 - Pôle nord : est la face à partir de laquelle les lignes de champ magnétique sortent.
 - Pôle sud : est la face à partir de laquelle les lignes du champ entrent.
- On peut déterminer les pôles de la bobine de la manière suivante :
 - On suit le sens du courant électrique, donc si on dessine la lettre S, il s'agit du pôle Sud de la bobine.
 - On suit le sens du courant électrique, donc si on dessine la lettre N, il s'agit du pôle Nord de la bobine.



⑤ l'intensité du champ magnétique créé par une bobine plate

III Champ magnétique crée par un solénoïde

① Définition de la bobine plate

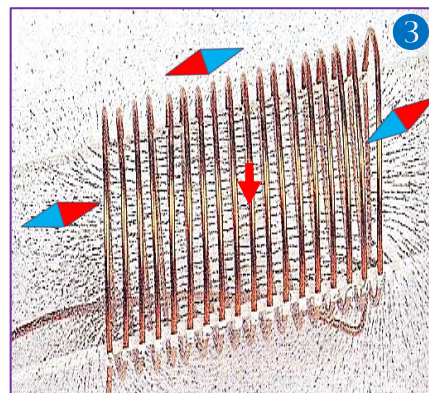
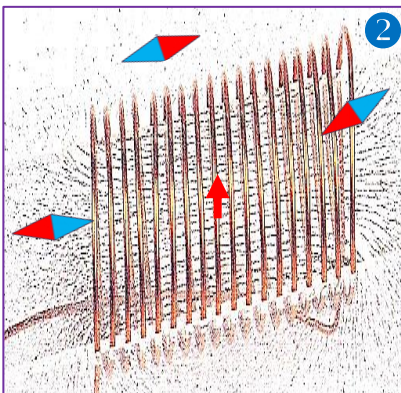
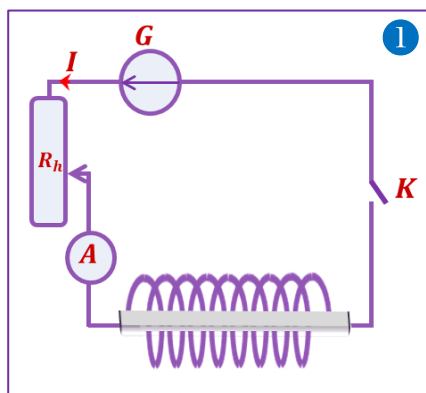
Le solénoïde est bobine dont la longueur est très supérieure au rayon ($L \gg R$)



② Mise en évidence expérimental du champ magnétique créé un solénoïde

❖ Activité

On réalise le montage électrique de la figure ① qui comporte un générateur électrique, un rhéostat, un ampèremètre, un interrupteur et un solénoïde traversant une plaque transparente horizontale. On disperse la limaille de fer sur la plaque et on ferme l'interrupteur. La figure ② donne le résultat obtenu.



- ① Décrire le spectre du champ magnétique créé par le solénoïde.
- ② Indiquer la face nord et la face sud du solénoïde.
- ③ On inverse le sens de l'intensité du courant traversant le solénoïde et obtient la figure ③ . Comparer les orientations des aiguilles aimantées de cette figure avec les orientations de celles de la figure ② et déduire?

⑤ L'intensité du champ magnétique créé par un solénoïde

❖ Application

Un solénoïde de longueur $L = 20\text{cm}$ et de nombre de spires $N = 600$ est parcouru par un courant électrique d'intensité $I = 3,5\text{A}$

- ① Indiquer les deux pôles du solénoïde.
- ② Orienter les lignes du champ du solénoïde.
- ③ Calculer l'intensité du champ magnétique à l'intérieur du solénoïde.
- ④ Tracer le vecteur du champ magnétique au point **M**

