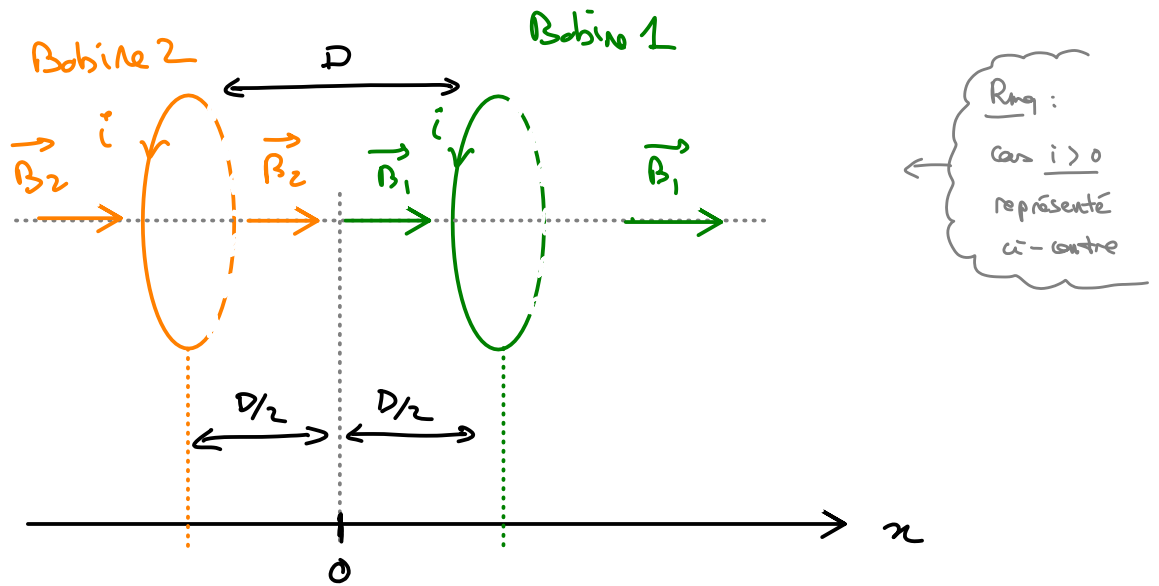


Bobines de Helmholtz

Tout d'abord, un schéma :



□ ici : $\vec{n} = \vec{u}_x$

□ Notons
$$\begin{cases} \vec{B}_1(x) = \frac{\mu_0 N i R^2}{2 [R^2 + (x - \frac{D}{2})^2]^{3/2}} \vec{u}_x \\ \vec{B}_2(x) = \frac{\mu_0 N i R^2}{2 [R^2 + (x + \frac{D}{2})^2]^{3/2}} \vec{u}_x \end{cases}$$
 les champs magnétiques produits par chaque bobine à l'abscisse x

et $B_1 = \|\vec{B}_1\|$, $B_2 = \|\vec{B}_2\|$

1. On a : $B_{1\max} = B_{2\max} = 0,62 \text{ mT}$ par lecture graphique.

obtenu pour $x = \frac{D}{2}$ et $x = -\frac{D}{2}$ respectivement.

De plus : $B_{1\max} = \frac{\mu_0 N i}{2 R} = B_{2\max}$

D'où

$$i = \frac{2 R B_{1\max}}{\mu_0 N}$$

AN : $i = 0,49 \text{ A}$

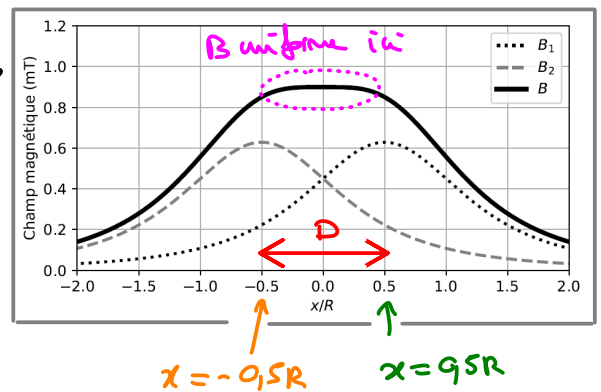
2. On a $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$ par principe de superposition.
 $= B_1 \vec{u}_x + B_2 \vec{u}_x$

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 N i R^2}{2} \left[\frac{1}{\left[R^2 + \left(x - \frac{D}{2} \right)^2 \right]^{3/2}} + \frac{1}{\left[R^2 + \left(x + \frac{D}{2} \right)^2 \right]^{3/2}} \right] \vec{u}_x$$

3. Le cas intéressant est celui-ci $\rightarrow$

D'où $D = 0,5R - (-0,5R)$

$$D = R$$



4. D'après 2. et 3., on a en $x=0$:

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 N i R^2}{2} \left[\frac{1}{\left(R^2 + \left(-\frac{R}{2} \right)^2 \right)^{3/2}} + \frac{1}{\left(R^2 + \left(\frac{R}{2} \right)^2 \right)^{3/2}} \right] \vec{u}_x$$

$$\vec{B} = \mu_0 N i R^2 \frac{1}{\left(\frac{5R^2}{4} \right)^{3/2}} \vec{u}_x$$

$$\vec{B} = \frac{8 \mu_0 N i}{R \sqrt{125}} \vec{u}_x$$

$$\begin{aligned} 4^{3/2} &= 8 \\ 5^{3/2} &= \sqrt{5^3} \\ &= \sqrt{125} \end{aligned}$$

D'où $B = \|\vec{B}\| = \frac{8 \mu_0 N i}{R \sqrt{125}}$

$$i = \frac{B \cdot R \sqrt{125}}{8 \mu_0 N}$$

AN: $i = 8,3 \text{ A}$

C'est une intensité très forte!

→ alimentation suffisante?

→ pas trop d'effet Joule dans les bobines?

Si possible, choisir des bobines avec N plus grand
ou R plus petit ...

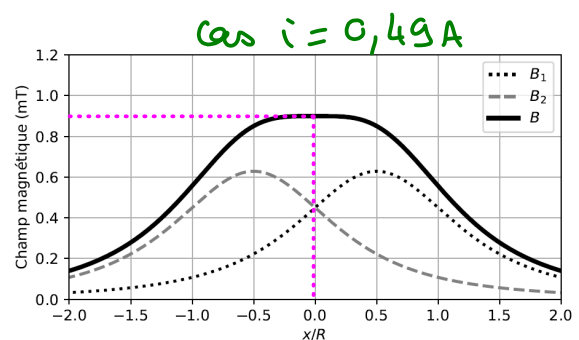
Ring, autre méthode:

$$B \propto i$$

et:

$\sim 0,9 \text{ mT} \leftrightarrow 0,49 \text{ A}$

$15 \text{ mT} \leftrightarrow i = ??$

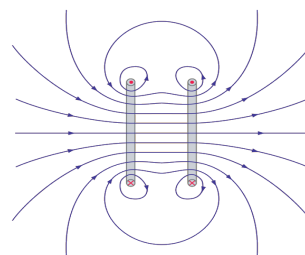
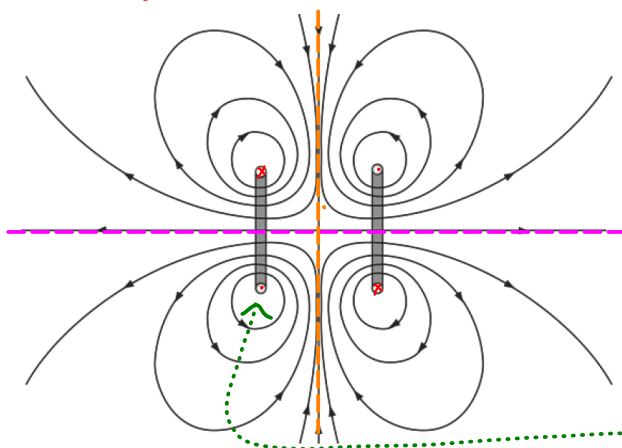


Produit au crois: $\Rightarrow \dots \Rightarrow i \approx \frac{15 \times 0,5}{0,9}$

$\approx 8,2 \text{ A} \rightarrow$ cohérent ...

5.(a) Le champ magnétique attendu
a plutôt cette allure-ci:

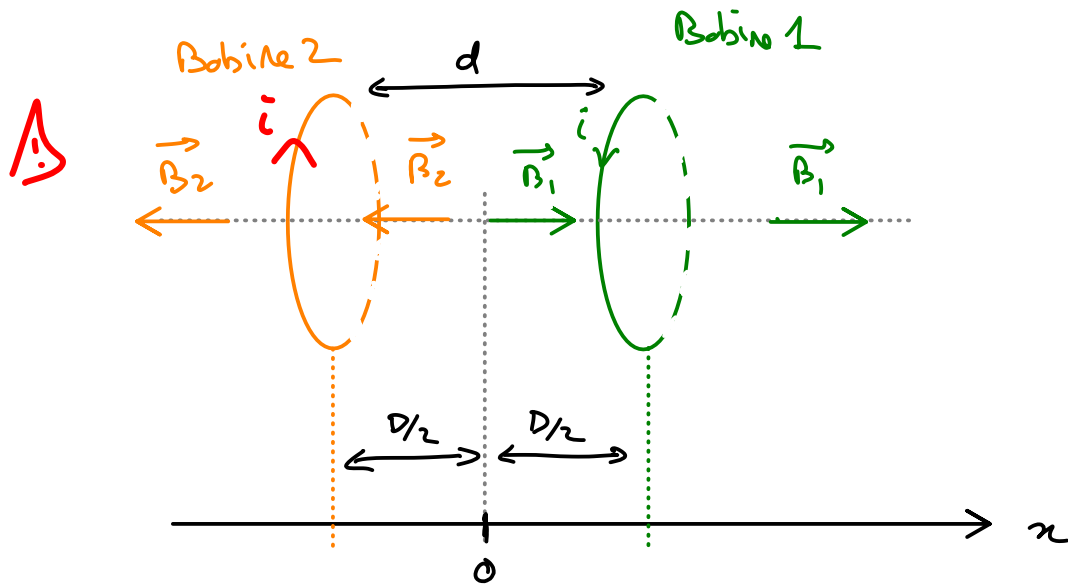
On oriente le sens du courant au
regard des lignes de champ



cohérent $\left\{ \begin{array}{l} \text{---} \text{ plan de sym. de } \vec{B} \\ \text{---} \text{ d'antisym. du courant} \end{array} \right.$
 $\left\{ \begin{array}{l} \text{---} \text{ plan de sym. de } \vec{B} \\ \text{---} \text{ d'antisym. du courant} \end{array} \right.$

Bobine 2 branchée à
l'envers!

5.(b) Désormais :



Rmq :
car $i > 0$
représenté
ci-contre

$$\text{et } \begin{cases} \vec{B}_1 = B_1 \vec{u}_x \\ \vec{B}_2 = -B_2 \vec{u}_x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} B_{1x} = B_1 \\ B_{2x} = -B_2 \end{cases}$$

$$\text{Donc } \vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 \Rightarrow B_x = B_{1x} + B_{2x} = B_1 - B_2$$

