

Cas 2:  $0 \leq r < a$

$$I_{\text{alg encérés}} = \int \vec{j} dS \vec{e}_z = \int j dS = j \pi r^2 = I \frac{r^2}{a^2}$$

$S(0, r, h)$

(TA)  $\Rightarrow B(r) 2\pi r = \mu_0 j \pi r^2$

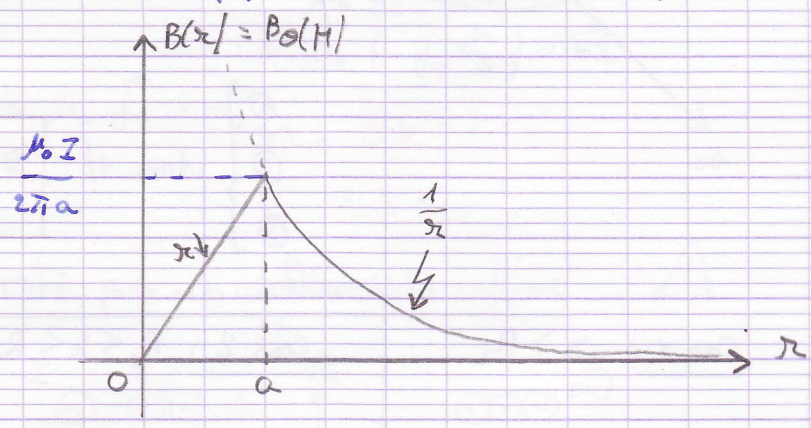
$$\downarrow B(r) = \frac{\mu_0}{2} j r = \frac{\mu_0 I}{2\pi a} \frac{r}{a}$$

Q:

$$\vec{B}(M) = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \vec{e}_\theta = \frac{\mu_0 j}{2} \frac{a^2}{r} \vec{e}_\theta \quad r \geq a$$

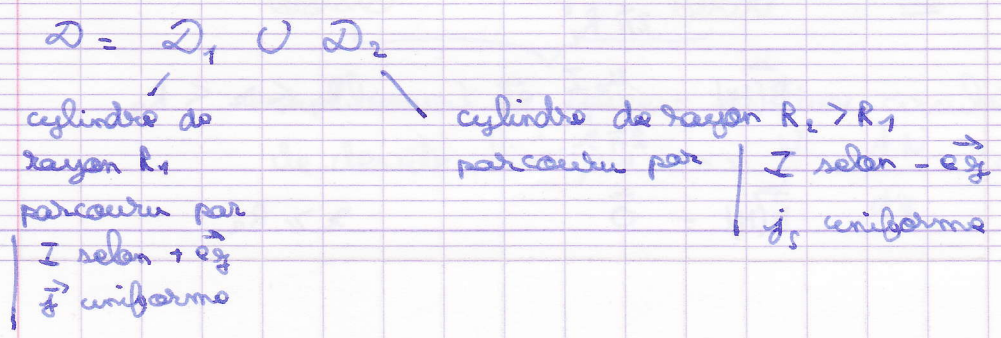
$$\vec{B}(M) = \frac{\mu_0 I}{2\pi a^2} r \vec{e}_\theta = \frac{\mu_0 j}{2} r \vec{e}_\theta \quad 0 \leq r < a$$

Continuité de  $B(r)$  car  $D$  est VOLUMIQUE

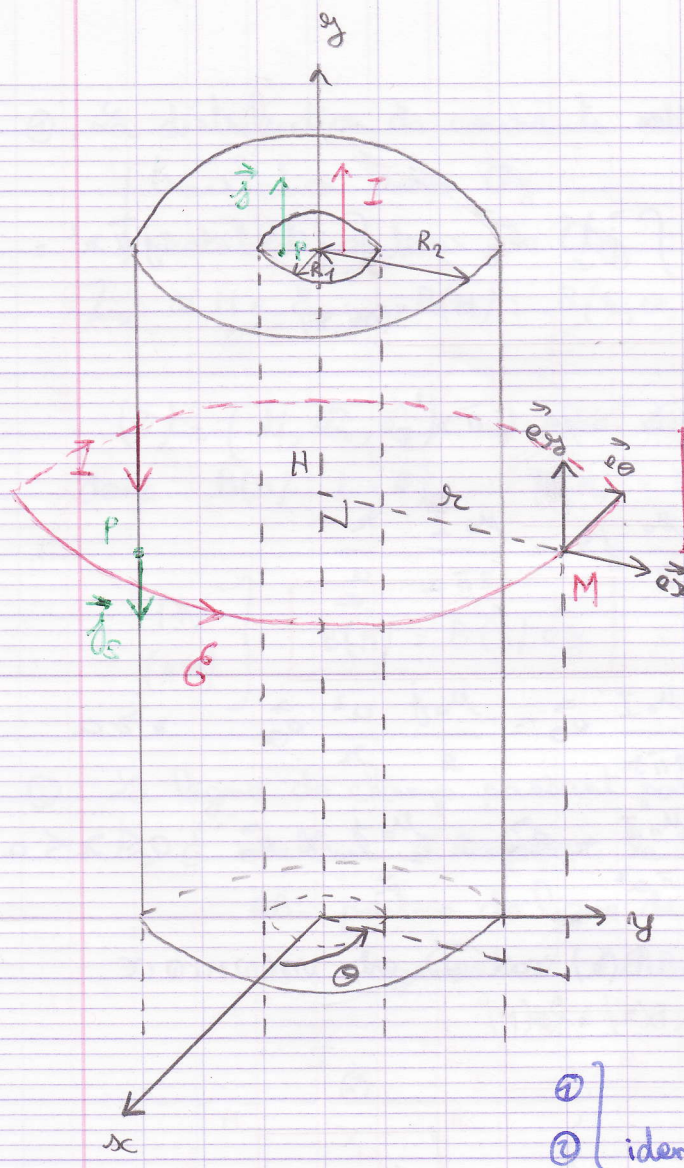


3) Cable coaxial

2 cylindres concentriques







$$I = \int_S \vec{j} \cdot dS \vec{e}_z = \int_S j_s ds$$

$S =$  disque de rayon  $R_1$   
normale  $+\vec{e}_z$

$$I = j_s \pi R_1^2 = j_s 2\pi R_2$$

$$I = \int_C \vec{j}_s \cdot d\vec{l}$$

contour = cercle de rayon  $R_2$   
de normale  $-\vec{e}_z$

$$= \int -j_s \vec{e}_z \cdot d\vec{l} (-\vec{e}_z)$$

$$= \int j_s dl = j_s 2\pi R_2$$

① } idem 1)  $B(r) 2\pi r = \mu_0 I_{\text{enlacc}}$   
 ② }  
 ③ }

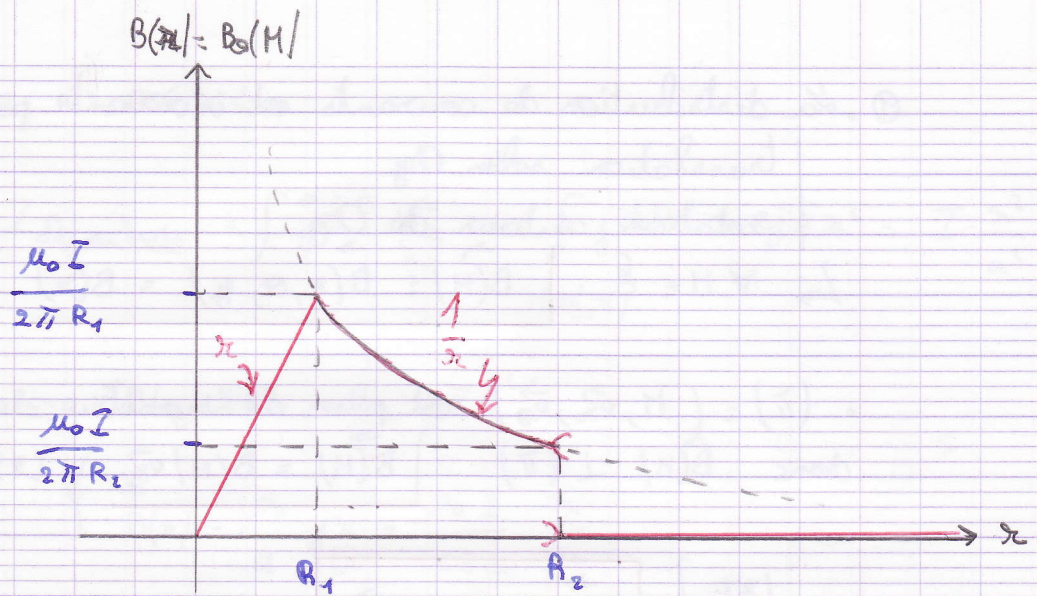
<u>Cas 1:</u> $r > R_2$	<u>Cas 2:</u> $R_1 < r < R_2$	<u>Cas 3:</u> $0 < r < R_1$
$I_{\text{enlacc}} = I - I = 0$	$I_{\text{enlacc}} = +I$	$I_{\text{enlacc}} = j_s \pi r^2$ $= I \frac{r^2}{R_1^2}$

$$\vec{B}(M) = \frac{\mu_0 I}{2\pi R_1^2} r \vec{e}_\theta \quad 0 < r < R_1$$

$$\vec{B}(M) = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \vec{e}_\theta \quad R_1 < r < R_2$$

$$\vec{B}(M) = \vec{0} \quad r > R_2$$





Rmq: Vérification de la relation de passage en  $r = R_2$


$$\vec{B}(R_2^+) - \vec{B}(R_2^-) = \vec{0} - \frac{\mu_0 I}{2\pi R_2} \vec{e}_\theta$$

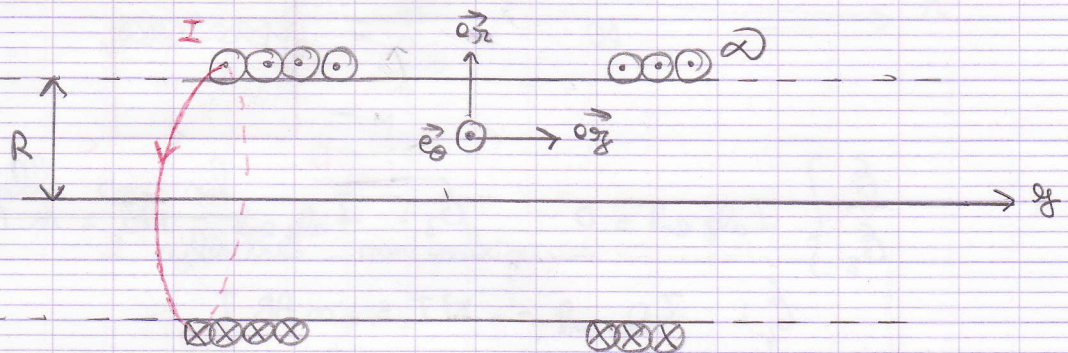
$$= -\mu_0 j_s \vec{e}_\theta$$

$$= -\mu_0 j_s \vec{e}_y \times \vec{e}_z$$

$$= -\mu_0 (-j_s \vec{e}_y) \times \vec{e}_z$$

$$\vec{B}_2 - \vec{B}_1 = \mu_0 j_s \times \vec{m}_{\rightarrow z} \quad \text{OK!}$$

4) Champ créé par un solénoïde infini 



enroulement de spires jointives circulaires  
de densité linéique  $n = \frac{N}{L} = \frac{dN}{dy}$  (en spires/m)



① La distribution de courants est invariante par :

- translation selon  $Oz$
- rotation autour de  $Oz$

↳  $\forall M \in \mathcal{E} : \vec{B}(M) = B(x, \varphi, z) = B(x) \quad (*)$

•  $(\pi) = (M, \vec{e}_x, \vec{e}_z)$  est plan de symétrie de  $\mathcal{D}$  passant par M  
 donc  $\vec{B}(M) \perp (\pi) \quad \vec{B}(M) = B(M) \vec{e}_y \quad (**)$

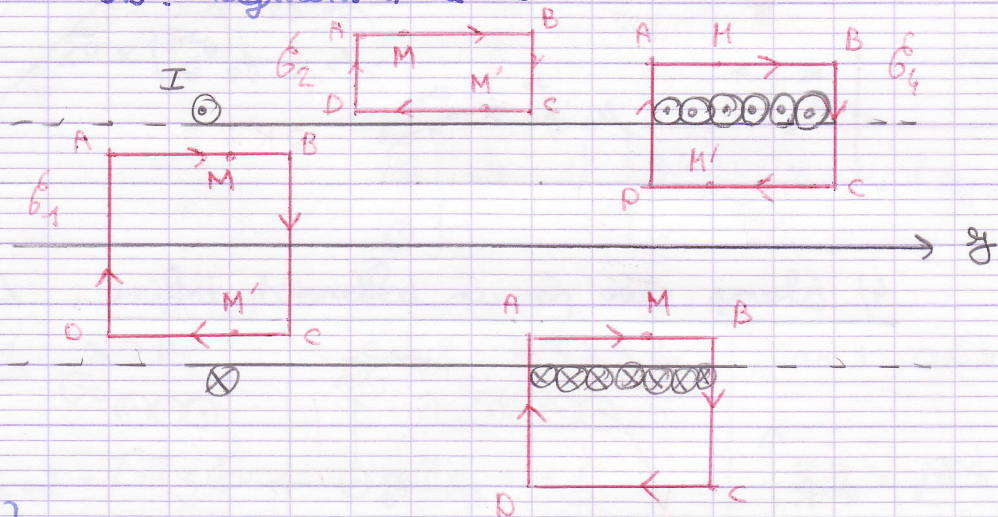
(\*) }  $\vec{B}(M) = B(x) \vec{e}_y$   
 (\*\*) }

② La ligne de champ passant par M = droite  $(M, y)$

↳  $\mathcal{C}$  contour d'Ampère le rectangle ABCD

AB: portion de ligne de champ passant par M

CD: segment // à AB



$\left. \begin{matrix} \mathcal{C}_1 \\ \mathcal{C}_2 \end{matrix} \right\} I_{\text{alg enl}} = 0$       $\mathcal{C}_3 : I_{\text{alg enl}} = NI = m \cdot AB \cdot I$

$\mathcal{C}_4 : I_{\text{alg enl}} = -NI = -m \cdot AB \cdot I$

Th d'Ampère sur ABCD:

$\oint_{\mathcal{C}} \vec{B}(P) \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{\text{alg enl}}$