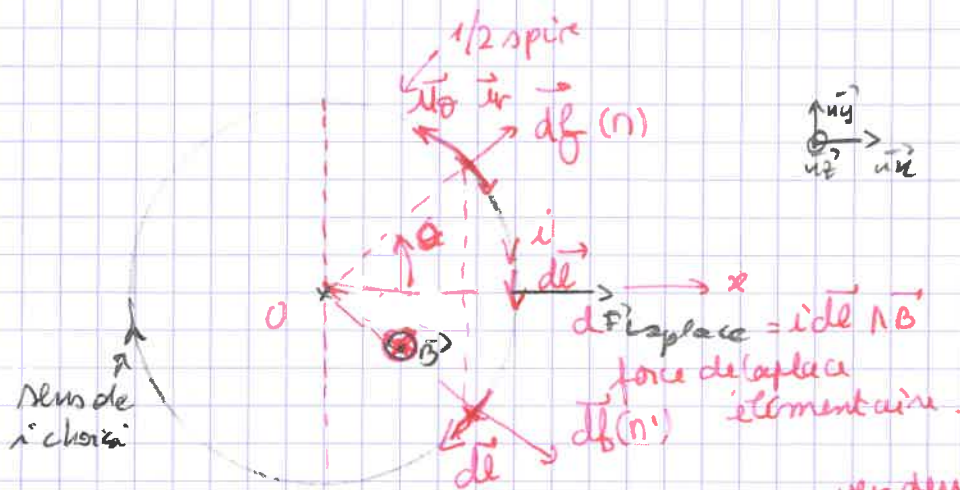


4. Force de Laplace sur une spire d'un détecteur de particules

a.)

On a la force de Laplace qui s'écrit: $\vec{F}_{\text{Laplace}} = i \vec{e} \wedge \vec{B}$



Avec la règle des 3 doigts, on trouve que $\vec{B}$ "est vers nous".

Donc // si i est dans le sens indirect des angles $\vec{B}$ est vers nous
 // si i est dans le sens direct $\vec{B}$ est vers la feuille.

Donc on a $\vec{F}$ sur la spire.

b.)

Redaction insuffisante... On cherche F_{Laplace} sur 1/2 spire (moyenne de spire de longueur 1 m).

$$\Rightarrow \sin(\vec{e}, \vec{B}) = \frac{\pi}{2} \quad (\vec{e}, \vec{B}) = \frac{\pi}{2}$$

$$\text{d'où } F_{\text{max}} = 2 i B \sin \frac{\pi}{2}$$

$$\text{A.N.25 } F_{\text{max}} = 22 \cdot 10^3 \times 1 \times 1 \times \sin \frac{\pi}{2} = 3,65 \cdot 10^3$$

$$F_{\text{max}} = 3,65 \cdot 10^3 \text{ N}$$

c.)

Donc on a l'angle minimum $\frac{\pi}{2}$

$$\text{donc } (\vec{e}, \vec{B}) = \frac{\pi}{2}$$

$$\text{donc } F = 22 \cdot 10^3 \times 1 \times 1 \sin \frac{\pi}{2} = 22 \cdot 10^3 \text{ N}$$

TSUP

$$F = 22 \cdot 10^3 \text{ N}$$

c) sur 1/2 spire (cf schéma recto) la résultante des forces est colinéaire à Ox .

$$\vec{F} = \int_{1/2 \text{ spire}} d\vec{F}_{\text{Laplace}} = F \cdot \vec{u}_x$$

$$F = \vec{F} \cdot \vec{u}_x = \int_{1/2 \text{ spire}} (i d\vec{\ell} \wedge \vec{B}) \cdot \vec{u}_x$$

$$= \int_{1/2 \text{ spire}} [i R d\theta \vec{u}_\theta \wedge (-B) \vec{u}_z] \cdot \vec{u}_x$$

$$= + i R B \int_{1/2 \text{ spire}} d\theta \vec{u}_\theta \cdot \vec{u}_x$$

$$= + i R B \int_{-\pi/2}^{\pi/2} \cos\theta d\theta$$

$$= + i R B [\sin\theta]_{-\pi/2}^{\pi/2}$$

$$F = 2 i R B$$

$$= 2 \times 22 \cdot 10^{-3} \times 6 \times 1$$

$$F = 264 \text{ mN}$$

VUILLEMIN Celia

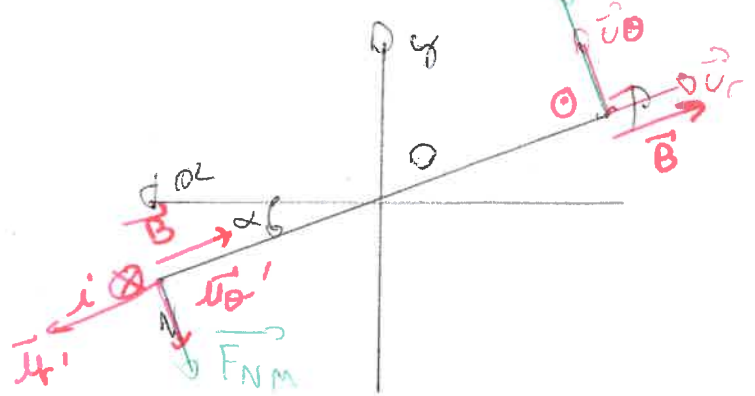
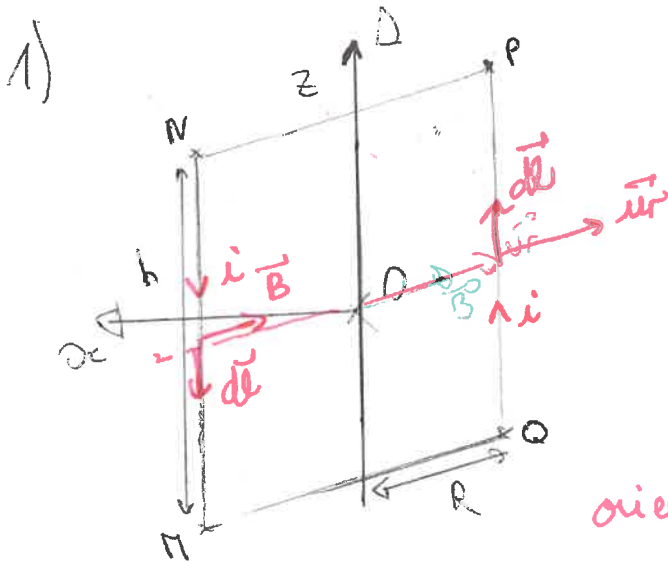
YENI Serhat

FRANCESCO Mathias

ADG Rotor de moteurs

TD9

Vue de dessus:



orienter les courants

$$\vec{F}_{QP} = \int_Q^P i d\vec{l} \wedge \vec{B} = i \int_Q^P dl \cdot \vec{u}_z \wedge B \vec{u}_x = i B h \vec{u}_y$$

$$\vec{F}_{NM} = +i B h \vec{u}_y$$

$$\vec{F}_{PN} = \int_P^N i d\vec{l} \wedge \vec{B} = i \int_P^N -dl \vec{u}_z \wedge B \vec{u}_x = \vec{0}$$

$$\vec{F}_{MQ} = \vec{0}$$

hors sujet
on vous demande
des forces de
laplace élémentaires

$$d\vec{F}_{QP} = i B dz \vec{u}_y$$

$$d\vec{F}_{NM} = i B dz \vec{u}_y'$$

2) Couple de force élémentaire:

$$d\vec{F}_{QP} + d\vec{F}_{NM} = \vec{0}$$

$$dC = \|d\vec{F}_{QP}\| \times R + \|d\vec{F}_{NM}\| \times R = 2i B R dz$$

$$3) C_1 = \int dC = 2i B h R$$

$$= \int_{-h/2}^{h/2} 2i B dz = 2i B h R$$

dans un fil,
avec $\cos\theta = 0$ (hyp)

on intègre entre des barres, DONC PAS
de constante d'induction,

4) Pour N fils : $C = C_1 N$ ✓

Pour l'expression de la puissance du moteur :

$$P_{\text{couple}} = C \cdot \omega$$

$$= 2 i B h R \cdot \omega N$$

← nombre de fils.

$$\text{avec } \omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$1 \text{ tour} = 2\pi \text{ rad}$$

$$n \text{ tours/s} = 2\pi n \text{ rad/s}$$

Donc

$$\text{Donc } P_{\text{couple}} = 2 i B h R \frac{N}{2\pi} = 1,1 \cdot 10^3 \text{ W} \quad 45 \text{ kW.}$$

← expression numérique.