

aimantat<sup>e</sup> forte si placé ds 1 chmp  $\vec{B}$   
 conservat<sup>e</sup> aimantat<sup>e</sup> lorsque l'on supprime le  
 champs  $\vec{B}$  ext.  
 augmente intensité du chmps  $\vec{B}$  si placés ds 1 bobinage

utilisé = aimant permanent  
 électro-aimant  
 transformateur  
 moteur élec

### 1) Moment mag. pr 1 aimant

moment mag. d'un boucle de courant S =

$$\vec{\mu} = i S \vec{n} \quad \text{Am}^2$$

ordre de grandeur =

spire circulaire	$\mu = 10 \cdot 10^{-4} \text{ Am}^2$
aimant permanent	$\mu = 10 \text{ Am}^2$
Terre	$\mu = 10^{23} \text{ Am}^2$

moment des forces mag. =

$$\vec{M} = \vec{\mu} \wedge \vec{B}_{\text{ext}}$$

conséquences =  $\vec{\mu}$  tend à s'aligner avec  $\vec{B}$  et à  
 se diriger là où le chmp mag  $\vec{B}$  est le plus fort



### II) aimantat° d'un milieu

aimantat° du milieu =

$$\vec{M}(P) = \frac{\partial \vec{M}}{\partial V} \quad A \cdot m^{-1}$$

courant d'aimantat° (ou liés) =

$$\vec{J}_{\text{aimantat}} = \text{rot } \vec{M} \quad A \cdot m^{-2}$$

### III) vecteur excitat° mag (H).

$$\vec{H} = \frac{\vec{B}}{\mu_0} - \vec{M} \quad A \cdot m^{-1}$$

maxwell - AMPERE =

\* forme locale =

$$\text{rot } (\vec{H}) = \vec{J}_{\text{libre}}$$

\* th d'Ampère =

$$\oint_{\gamma} \vec{H} \cdot d\vec{\gamma} = I_{\text{enc}} \text{ liés}$$



IV) milieux magnétiquematériaux diamagnétique =

- \* Comporte  $\neq$  non mag
- \* aimantat<sup>°</sup> induite par 1 champ ext disparaît lorsque ce champ est nul.

matériaux paramagnétique =

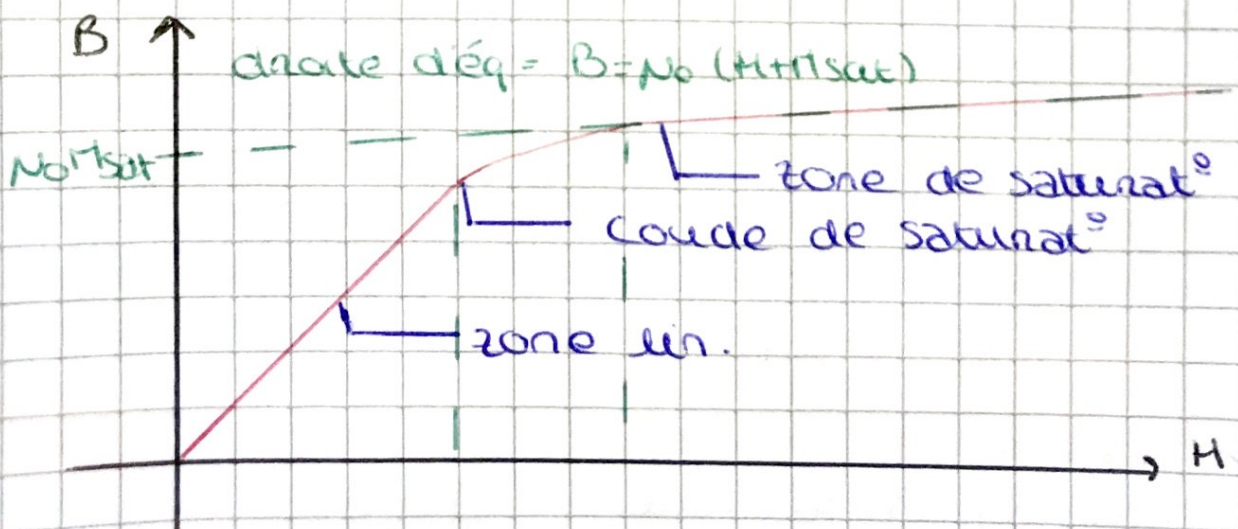
- \*  $\neq$  portent 1 moment mag permanent et l'orientat<sup>°</sup> est aléatoire.
- \* aucune interact<sup>°</sup> mutuelle.

matériaux ferromagnétique =

- \*  $\neq$  ou  $\neq$  possèdent chacun 1 moment mag
- \* sont en interact<sup>°</sup> avec leur  $\oplus$  proches voisins.

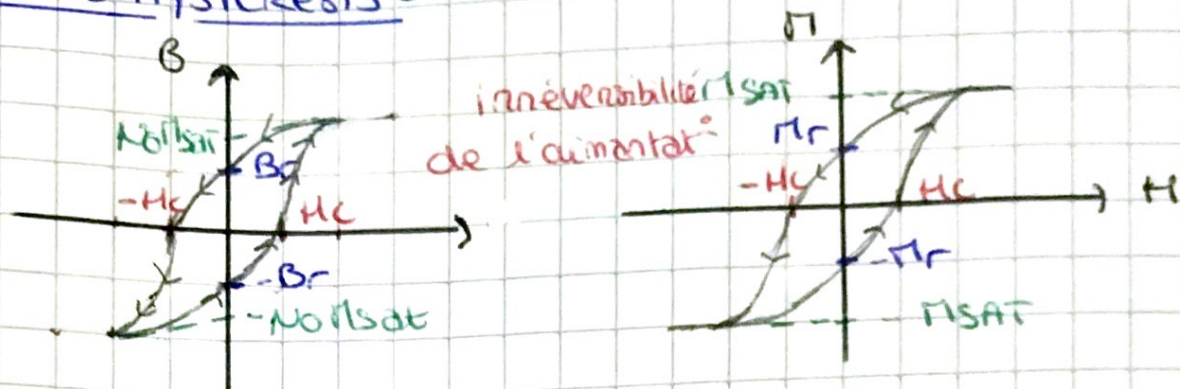
V) ferromagnétiquecourbe de 1ère aimantat<sup>°</sup> =

aimantat<sup>°</sup> d'un ferri à partir de 0.





## Cycle d'hystérésis =



$B_r$  = champs mag rémanent  
(celui que l'on retrouve lorsque on enlève le courant)

$M_r$  = aimantation rémanente

$H_c$  = excitation coercitive  
(lorsque  $\vec{B} = \vec{0}$ )

## classificat° des ferros =

\* ferro "dur" =

> cycle hystérésis très large

>  $B_r$  et  $H_c$  élevée

$\sim 1,5T$   $\sim 10^5 \text{ Am}^{-1}$

\* ferro "doux" =

> cycle hystérésis étroit

>  $B_r$  et  $H_c$  faible

$< 0,5T$

ex = noyau transformateur ou électroaimant

approximat° par 1 ferro "doux" et non saturé =

$$B = \mu_0 \mu_r H$$

ds l'air ou ds le vide =  $B = \mu_0 H$