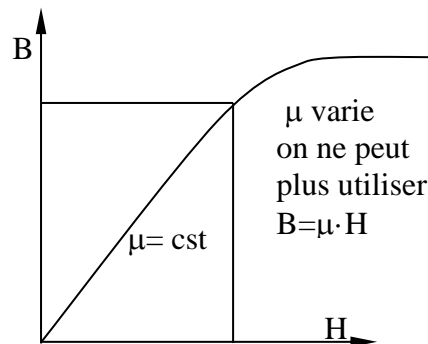
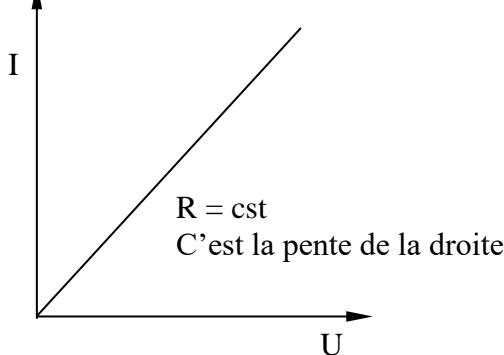


Magnétisme :

On peut facilement faire un parallèle entre les domaines de l'électrocinétique (loi d'ohm) et du magnétisme. La correspondance entre les grandeurs est la suivante :

Tension	Excitation totale
U	Θ en A
Courant	Flux magnétique
I	Φ en Wb (Weber)
Résistance :	Perméabilité (conductance=1/R)
R	μ en T·m/A

Ces grandeurs ne sont hélas que rarement utilisées en magnétisme, car un phénomène vient troubler cette loi, c'est la **saturation**.



Dans du cuivre, on peut faire passer autant de courant que l'on veut pourvu que l'on prenne garde de refroidir le conducteur. Dans un matériau magnétique, ce n'est pas le cas. Lors de l'augmentation de Θ , on voit le flux augmenter, puis à un certain moment, il n'augmente plus, le matériau est saturé.

Cette saturation dépend des dimensions du conducteur magnétique et c'est pour cette raison que l'on travaille avec deux représentations de Θ et Φ ramenés aux dimensions du circuit magnétique.

Densité de courant	Induction
J en A/mm ²	B en T (Tesla) = Wb/m ²
Champ électrique	Intensité de champ (champ) magnétique
E en V/m	H en A/m

De cette manière, la saturation intervient dans un matériau pour une valeur de B constante et pas pour une valeur de Φ
« mais cela dépend des dimensions. »

1. Champ magnétique

On appelle *champ magnétique* l'espace où l'on peut constater les effets magnétiques ou les forces magnétiques. Cet espace est théoriquement infini, mais en pratique, les effets magnétiques décroissent rapidement avec le carré de la distance (loi de Coulomb). A l'extérieur d'un aimant ou d'une bobine on admet que le magnétisme va du pôle nord vers le pôle sud .

2. Flux magnétique (symbole Φ)

Le flux magnétique à travers une surface donnée est l'ensemble des lignes de force qui traversent cette surface. L'unité de flux magnétique est le Weber [Wb].

3. Induction magnétique (symbole B)

L'induction magnétique représente la densité de flux magnétique. Elle est égale au nombre de lignes de forces par m² qui traversent une surface perpendiculairement à celle-ci. L'unité est le tesla [T].

$$B = \frac{\Phi}{A} \quad \left(1 \text{ T} = \frac{1 \text{ Wb}}{\text{m}^2} \right)$$

4. Excitation totale (symbole Θ)

(Appelée aussi *force magnétomotrice* ou *solénation*)

Soit une bobine de N spires parcourues par un courant I:

Le produit $N \cdot I$ représente l'*excitation totale* Θ (tête) ; c'est la force magnétomotrice (FMM) qui va engendrer le flux magnétique.

$$\Theta = N \cdot I \quad [\text{A}] \quad \text{on voit parfois une ancienne unité les « ampères tours »}$$

5. Intensité de champ magnétique (symbole H)

L'intensité de champ magnétique H est l'excitation totale Θ par unité de longueur.

$$H = \frac{\Theta}{l}$$

H = intensité de champ magnétique [A/m]
 Θ = excitation totale [A]
 l = longueur de la bobine [m]

ATTENTION ! l'intensité de champ magnétique H n'est pas une quantité de lignes de forces !

6. Perméabilité

La perméabilité caractérise la facilité avec laquelle la matière se laisse traverser par les lignes de force d'un champ magnétique.

Perméabilité de l'air: $\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \cong \frac{1}{800\,000}$

Perméabilité relative μ_r d'un matériau magnétique: $\left(\mu_r = \frac{\text{flux dans le matériau}}{\text{flux dans l'air}} \right)$

La perméabilité relative d'un matériau magnétique (comme le fer) n'est pas constante pour toutes les valeurs de B ; elle dépend, pour les grandes valeurs (limite $\approx 1 \text{ T}$), de la saturation du matériau.

7. Induction magnétique dans une bobine

Sans noyau: $B = \mu_0 \cdot \mu_r \cdot H$ $\mu_r = 1$

Avec noyau magnétique: $B = \mu_0 \cdot \mu_r \cdot H$ $\mu_r > 1$

$$H = \frac{\Theta}{l} = \frac{N \cdot I}{l}$$