

# Actionneurs et systèmes électromagnétiques I

Corrigé: **Influence de la saturation**

## 1. Les points sur la caractéristique $B - H$

La caractéristique  $B - H$  donne les points :

$H$ (A/m)	50	100	500	1000
$B$ (T)	0.81	1.11	1.43	1.48
$\mu_r = B/(\mu_0 H)$ (-)	12'856	8'822	2'281	1'176

## 2. L'induction $B$ et l'inductance propre de la bobine $L$

La loi d'Ampère pour le circuit magnétique donne :

$$H = \frac{NI}{D\pi} \quad (1)$$

L'inductance propre de la bobine  $L$  est donnée par :

$$L = \frac{\Psi}{I} = \frac{N\Phi}{I} = \frac{NBS}{I} \quad (2)$$

On obtient les valeurs numériques :

$I$ (A)	0.01	0.1	1
$H$ (A/m)	10.6	106.1	1061.0
$B$ (T)	0.22	1.13	1.48
$L$ (mH)	222.7	113.0	14.8

## 3. Le régime linéaire

Pour le régime linéaire, (2) et (1) donnent :

$$L = \frac{N\mu_0\mu_{ri}HS}{I} = \frac{\mu_0\mu_{ri}N^2S}{D\pi} = 226.7 \text{ mH} \quad (3)$$

Dans ce cas, le matériau est linéaire, avec une perméabilité relative  $\mu_{ri}$ .

#### 4. Le régime de saturation

Pour le régime de saturation, (2) et (1) donnent :

$$L = \frac{N(B_s + \mu_0 H)S}{I} = \frac{NB_s S}{I} + \frac{\mu_0 N^2 S}{D\pi} \xrightarrow{I \rightarrow \infty} \frac{\mu_0 N^2 S}{D\pi} = 13.3 \mu\text{H} \quad (4)$$

Dans ce cas, l'inductance de la bobine est égale à celle où le matériau ferromagnétique est remplacé par l'air.