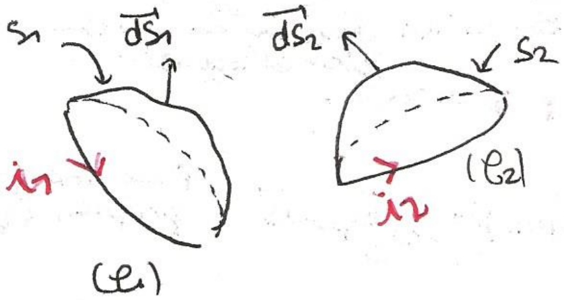
2) Inductance mutuelle de 2 boucles

Considérons maintenant 2 boucles de courant $(\mathcal{C}_1)$ et $(\mathcal{C}_2)$ orientées et soient (S_1) et (S_2) deux surfaces qui s'appuient respectivement sur $(\mathcal{C}_1)$ et $(\mathcal{C}_2)$



On note :

- $\overrightarrow{B_1}$ le champ magnétique créé par $(\mathcal{C}_1)$: $\overrightarrow{B_1} \underset{prop}{\sim} i_1(t)$
- $\overrightarrow{B_2}$ le champ magnétique créé par $(\mathcal{C}_2)$: $\overrightarrow{B_2} \underset{prop}{\sim} i_2(t)$

On pose :

$$\begin{cases} \Phi_{2/1} = \Phi(\overrightarrow{B_2}/S_1) = \iint_{S_1} \overrightarrow{B_2}\cdot\overrightarrow{dS_1} \\ \Phi_{1/2} = \Phi(\overrightarrow{B_1}/S_2) = \iint_{S_2} \overrightarrow{B_1}\cdot\overrightarrow{dS_2} \end{cases}$$

Flux de $\overrightarrow{B_2}$ à travers S_1 (prop à i_2)
Flux de $\overrightarrow{B_1}$ à travers S_2 (prop à i_1)

Rem : Ces flux ne dépendent pas du choix des surfaces S_1 et S_2

Définition

On définit les coefficients d'inductance mutuelles entre les 2 circuits par :

$$\boxed{\begin{array}{l} M = \dfrac{\Phi}{i_1} \Leftrightarrow \Phi_{2/1} = M\; i \\ M = \dfrac{\Phi_{1/2}}{i_2} \Leftrightarrow \Phi_{1/2} = M\; i \end{array}}$$

Ces coefficients s'expriment dans la même unité que L : en Henry (H)

Théorème (admis)

on montre que : $\boxed{M_{12} = M_{21}}$ symétrie des coefficients

Par la suite, on notera M la valeur commune de ces coefficients :

$$\boxed{M = M_{12} = M_{21}}$$

Remarque : contrairement à L qui est toujours > 0, on peut avoir $M > 0$ ou $M < 0$: cela dépend de l'orientation des circuits