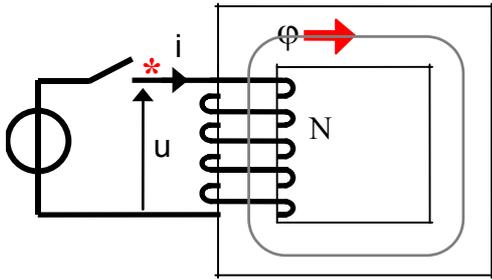


## Corrigé de : Chap2.exercice 5 « Surintensité à la mise sous tension d'un bobinage en alternatif sinusoïdal »

Soit un bobinage de  $N_1$  spires bobiné sur un circuit magnétique :



a) La tension aux bornes du bobinage est orientée vers la borne de polarité donc  $u(t) = + N \cdot \frac{d\varphi(t)}{dt}$  (en négligeant la résistance du bobinage et les fuites de flux).

b) Pour  $t > 0$  :  $u(t) = 100 \cdot \cos(100 \cdot \pi \cdot t) = N \cdot \frac{d\varphi(t)}{dt}$

$$\Rightarrow \varphi(t) = \frac{100 \cdot \sin(100 \cdot \pi \cdot t)}{100 \cdot \pi \cdot 500} + cte = 6,37 \cdot 10^{-4} \cdot \sin(100 \cdot \pi \cdot t) + cte$$

Sachant que  $\varphi(0) = 0 \Rightarrow \varphi(t) = 6,37 \cdot 10^{-4} \cdot \sin(100 \cdot \pi \cdot t)$

$$N \cdot i = \mathfrak{R} \cdot \varphi(t) \Leftrightarrow i(t) = \frac{\left(\frac{\ell}{\mu \cdot S}\right) \cdot \varphi(t)}{N} = \frac{\ell \cdot \varphi(t)}{\mu \cdot S \cdot N} = 0,317 \cdot \sin(100 \cdot \pi \cdot t)$$

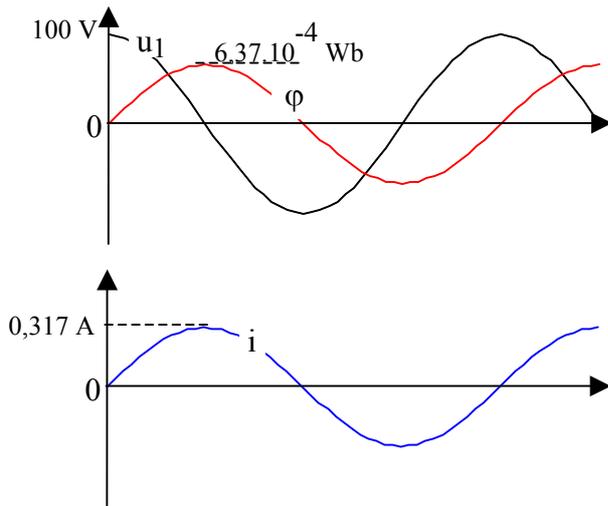
c) Pour  $t > 0$  :  $u(t) = 100 \cdot \sin(100 \cdot \pi \cdot t) = N \cdot \frac{d\varphi(t)}{dt}$

$$\Rightarrow \varphi(t) = \frac{-100 \cdot \cos(100 \cdot \pi \cdot t)}{100 \cdot \pi \cdot 500} + cte = -6,37 \cdot 10^{-4} \cdot \cos(100 \cdot \pi \cdot t) + cte$$

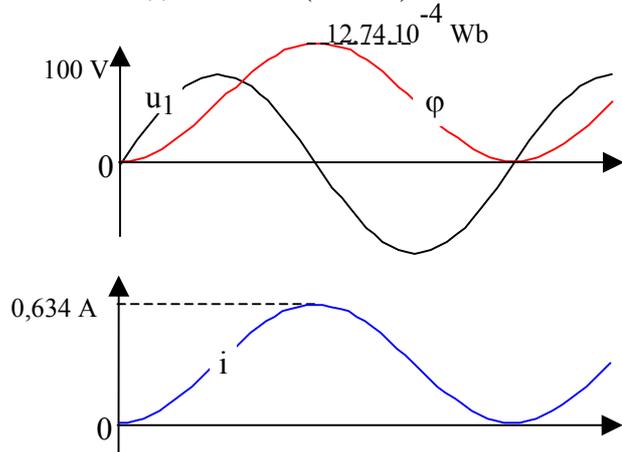
Sachant que  $\varphi(0) = 0 \Rightarrow \varphi(t) = -6,37 \cdot 10^{-4} \cdot \cos(100 \cdot \pi \cdot t) + 6,37 \cdot 10^{-4}$

$$N \cdot i = \mathfrak{R} \cdot \varphi(t) \Leftrightarrow i(t) = \frac{\left(\frac{\ell}{\mu \cdot S}\right) \cdot \varphi(t)}{N} = \frac{\ell \cdot \varphi(t)}{\mu \cdot S \cdot N} = 0,317 \cdot (1 - \cos(100 \cdot \pi \cdot t))$$

$$u(t) = 100.\cos(100.\pi.t)$$



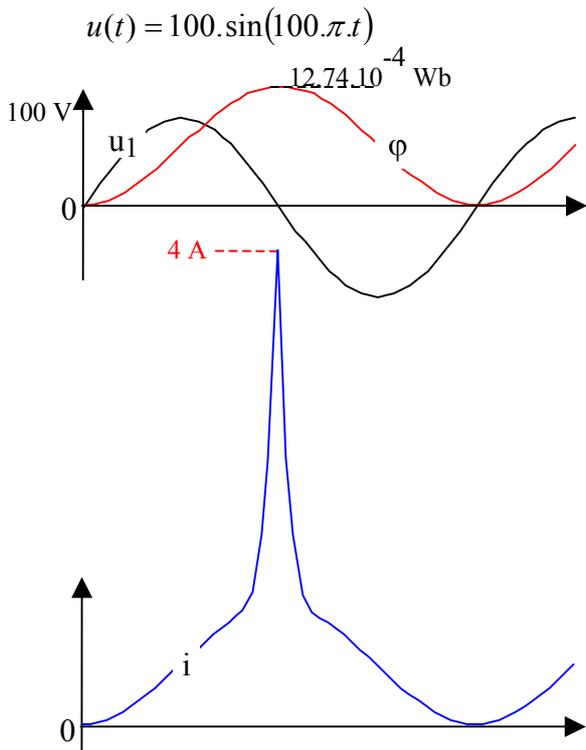
$$u(t) = 100.\sin(100.\pi.t)$$



c)

Le champ d'induction dans le circuit magnétique s'exprime par  $B(t) = \frac{\varphi(t)}{S} = \frac{\varphi(t)}{8.10^{-4}}$

Donc  $B = 1,2 T \Leftrightarrow \varphi = 9,6.10^{-4} Wb$  et  $B = 1,6 T \Leftrightarrow \varphi = 12,8.10^{-4} Wb$



Tant que  $B < 1,2 T$ , les graphes de  $\varphi(t)$  et de  $i(t)$  sont inchangés par rapport aux questions a) et b). Lorsque  $\varphi = 12,74.10^{-4} Wb$ , le champ magnétique « H » a pour valeur 8000 A/m et le courant :

$$i = \frac{H.\ell}{N} = 4 A !!!$$

Lors d'un démarrage en sinus, nous avons donc constaté une forte surintensité. Celle-ci disparaît progressivement sous l'effet de la résistance interne du bobinage (que nous avons négligée dans notre étude).

Ce phénomène doit être pris en compte pour la détermination des protections électriques ou des sections de câbles électriques ;

On peut voir à ce sujet une intéressante animation sur :

<http://www.univ-lemans.fr/enseignements/physique/02/electri/transfo2.html>