

Devoir n°3: le transformateur parfait

Exercice 1:

Un transformateur est alimenté par la tension sinusoïdale du réseau 230 V ; 50 Hz. La section de son circuit magnétique est de 30 cm². Le champ magnétique maximal est $B_{max} = 1,10$ T. Le nombre de spires au secondaire est de 110.

- 1- **Précisez** les trois principaux éléments constituant un transformateur.
- 2- **Calculez** la valeur efficace de la tension aux bornes du secondaire.
- 3- **Calculez** le rapport de transformation.
- 4- **Calculez** le nombre de spires au primaire.
- 5- La valeur efficace de l'intensité du courant débité par le secondaire est de 7,00 A. **Calculez** la valeur efficace de l'intensité du courant au primaire.

Exercice 2:

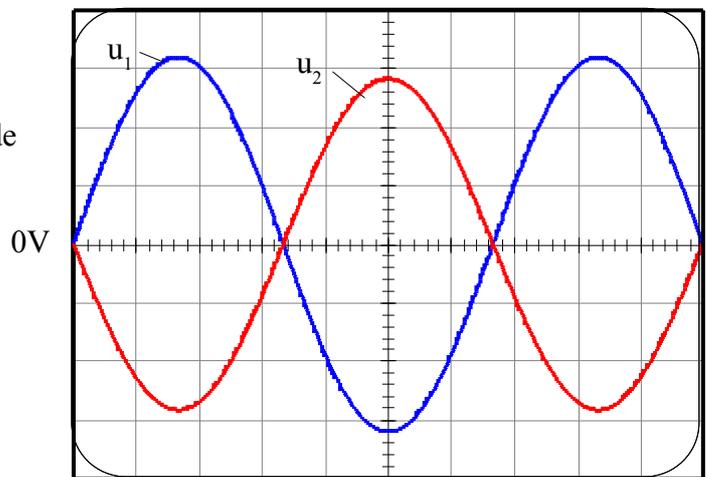
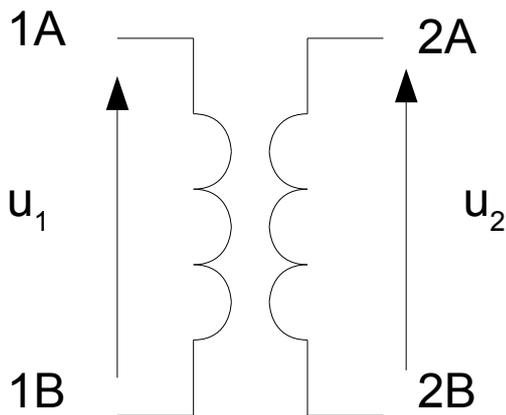
Le primaire d'un transformateur parfait, de rapport de transformat $m = 0,5$, est alimenté par un générateur de tension sinusoïdale, représenté par son modèle équivalent de Thévenin constitué:

- d'un générateur de tension $\underline{E} = [240 \text{ V}; 0^\circ]$, de fréquence 50 Hz.
- d'une impédance $\underline{Z} = [12 ; 60^\circ]$

- 1- **Déterminez** les éléments \underline{E}_S et \underline{Z}_S du modèle équivalent du transformateur et de son alimentation vus de la charge placée au secondaire.
- 2- La charge peut être modélisée par une résistance $R = 20 \Omega$ en série avec une inductance $L = 0,10$ H. **Calculez** l'impédance \underline{Z}_C de la charge.
- 3- **Faites** un schéma faisant apparaître le modèle équivalent du transformateur et de son alimentation, la charge, ainsi que la tension \underline{U}_2 aux bornes de la charge. **Calculez** \underline{U}_2 .

Exercice 3:

On visualise à l'oscilloscope les tensions u_1 et u_2 suivantes (calibres: $u_1: 5\text{V/div}$; $u_2: 10\text{V/div}$; base de temps: 1ms/div)



- 1- **Indiquez** sur un schéma les branchements à l'oscilloscope si l'on visualise u_1 sur la voie 1, et u_2 sur la voie 2.
- 2- **Indiquez**, en justifiant votre réponse, quelle est la borne homologue à la borne 1A.
- 3- **Déterminez** les valeurs maximales, efficaces des tensions u_1 et u_2 , ainsi que leur période, leur fréquence et leur pulsation.
- 4- Ce transformateur **est-il** élévateur ou abaisseur de tension (justifiez)?
- 5- On alimente, à l'aide de ce transformateur, un moteur alternatif monophasé qui consomme une intensité efficace de 4,0 A, sans variation notable de tension. **Calculez:**

- 5.1 la puissance apparente de ce moteur;
5.2 sa puissance active, sachant que son facteur de puissance vaut 0,80 dans les conditions de l'expérience;
5.3 sa puissance réactive.
- 6- La charge connectée au secondaire a changé, et on visualise à l'oscilloscope, la tension u_2 toujours (calibre 10V/div) ainsi que l'allure du courant i_2 à l'aide d'une sonde de courant (rapport de la sonde: 1V/A, calibre de l'oscilloscope: 1V/div).
- 6.1 **Déterminer** le déphasage de i_2 par rapport à u_2 .
6.2 **En déduire** la nature de la charge.
6.3 **Déterminer** la valeur efficace de l'intensité secondaire.
6.4 **En déduire** la valeur de l'impédance Z de la charge du transformateur.

