

**Devoir n°3: le transformateur monophasé (sans calculatrice)**
**Exercice n°1 : cycle d'hystérésis d'un matériau ferromagnétique (3 points)**

On donne en annexe le cycle d'hystérésis d'un matériau ferromagnétique.

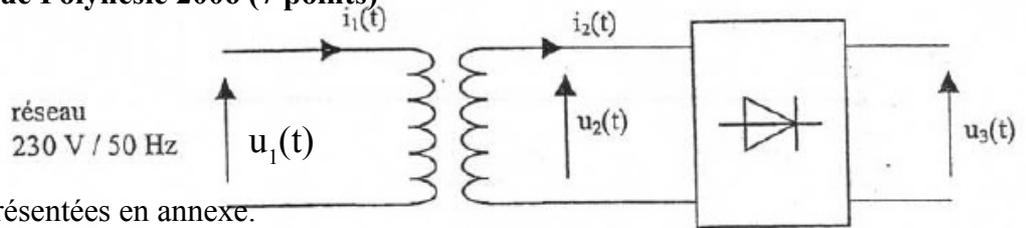
**Déterminez:**

- 1- la valeur du champ de saturation de ce matériau;
- 2- la valeur du champ rémanent;
- 3- la valeur de l'excitation coercitive.

**Exercice n°2: bac génie mécanique Polynésie 2006 (7 points)**

On considère le système suivant, composé d'un transformateur supposé parfait et d'un pont redresseur :

Les tensions  $u_1(t)$  et  $u_2(t)$  sont représentées en annexe.



- 1- Pour chacune de ces deux tensions, **déterminez** graphiquement la valeur maximale, la valeur moyenne, la période (en ms) et **calculez** la fréquence.
2. a. **Donnez** la formule du rapport de transformation  $m$  en fonction des valeurs efficaces des tensions  $u_1(t)$  (au primaire) et  $u_2(t)$  (au secondaire),  
 b. **Rappelez** la relation entre la valeur maximale et la valeur efficace en régime sinusoïdal.  
 c. **En déduire** l'expression du rapport de transformation  $m$  en fonction des valeurs maximales des tensions  $u_1(t)$  et  $u_2(t)$ .  
 d. **Calculez** ce rapport. (On pourra se contenter de donner le résultat sous forme d'une fraction irréductible.)
3. **Donnez** l'expression du nombre de spires  $N_1$  au primaire, en fonction de  $m$  et du nombre  $N_2$  de spires au secondaire. **Calculez**  $N_1$  sachant que  $N_2 = 50$  spires.
4. **Calculez** la valeur efficace  $U_2$  de  $u_2(t)$ . On pourra se contenter de donner le résultat sous forme d'une fraction irréductible.

**Exercice n°3: d'après bac génie mécanique Nouvelle Calédonie 2006 (10 points)**

La plaque signalétique d'un transformateur porte les indications suivantes :

$$30 \text{ kV} / 1,5 \text{ kV} ; 50 \text{ Hz} ; S_n = 900 \text{ kVA}.$$

L'étude du transformateur a donné :

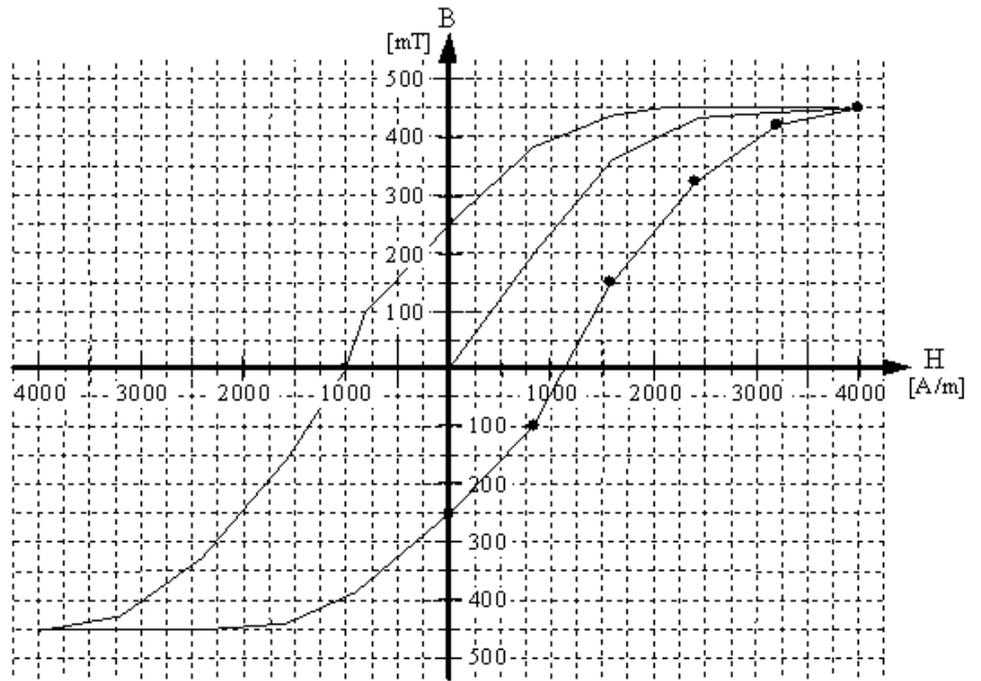
A vide :	$U_1 = 30 \text{ kV} ;$	$U_{2v} = 1,5 \text{ kV} ;$	$I_{1v} = 2 \text{ A} ;$	$P_{1v} = 30 \text{ kW}.$
En court-circuit :	$U_{1cc} = 3,0 \text{ kV} ;$	$I_{2cc} = 600 \text{ A} ;$	$P_{1cc} = 20 \text{ kW}.$	

- 1- **Calculez** le rapport de transformation  $m$  de ce transformateur.
- 2- **Calculez** la valeur efficace de l'intensité du courant primaire et celle du courant secondaire au régime nominal.
- 3- **Déterminez** la valeur nominale des pertes dans le fer.
- 4- **Que représente** la puissance  $P_{1cc}$  ?
- 5- Sur un schéma, **placez** les appareils de mesures permettant d'effectuer les mesures de l'essai à vide.
- 6- Dans un essai en charge, ce transformateur débite son intensité nominale dans une charge inductive de facteur de puissance 0,8 sous une tension  $U_2 = 1,4 \text{ kV}$ .  
 6.1. **Calculez** la puissance utile du transformateur.  
 6.2. **En déduire** la puissance absorbée par le transformateur.  
 6.3. **Calculez** le rendement du transformateur.

Remarque: on pourra se contenter des expressions numériques (posez simplement le calcul).

ANNEXE:

Ex1: cycle d'hystéresis



Ex2:

