Devoir n°3: le transformateur monophasé

Exercice 1: **ferromagnétisme** (5 points)

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

1- **Déterminez**:

a- la valeur B_s du champ de saturation de ce matériau;

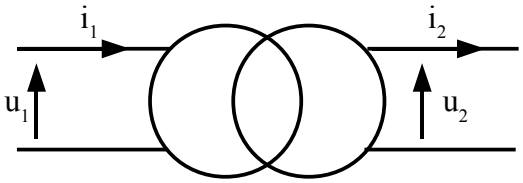
b- la valeur B_R du champ rémanent;

c- la valeur H_c de l'excitation coercitive.

2- **Quelles sont** les différentes pertes de puissances dans un matériau ferromagnétique ? **Comment fait-on** pour réduire chacune d'elles au maximum ?

Exercice 2: transformateur, d'après bac 2009 (5 points)

Le transformateur est supposé parfait.
On a relevé page suivante l'oscillogramme des tensions u_1 (voie CH1) et u_2 (voie CH2) :



1- **Déterminez** les amplitudes U_{1max} et U_{2max} des tensions u_1 et u_2.

2- **Déterminez** les valeurs efficaces U_1 et U_2 des tensions u_1 et u_2.

3- **En déduire** le rapport de transformation m.

4- Si la valeur efficace du courant i_2 vaut $I_2 = 210$ mA, **quelle est** la valeur efficace I_1 du courant i_1 ?

5- **Calculez** la puissance apparente S du transformateur.

Exercice 3: transformateur, d'après bac 2006 (10 points)

Les transformateurs de transport électrique sont normalement triphasés mais nous allons ramener l'étude sur une phase. Nous étudierons donc un transformateur monophasé couplé à une charge monophasée.
Sur la plaque signalétique du transformateur, on lit : 3,5 kV/235 kV ; 50 Hz; 3,3 MVA.

1- **Que représente** chaque indication portée sur la plaque ?

2- **Calculer** le rapport de transformation du transformateur, et le nombre de spires N_1 qu'il doit comporter au primaire si son secondaire comporte $N_2 = 3500$ spires.

3- Le transformateur en charge débite sur le réseau une intensité de $I_2 = 14{,}3$ A sous une tension $U_2 = 230$ kV et un facteur de puissance égal à 0,90. L'ensemble des pertes de ce transformateur est alors évalué à 100 kW.

3.1- **Calculer** la puissance utile de ce transformateur.

3.2- **Quels types** de pertes rencontre-t-on dans un transformateur ?

3.3- **Calculer** le rendement de ce transformateur.

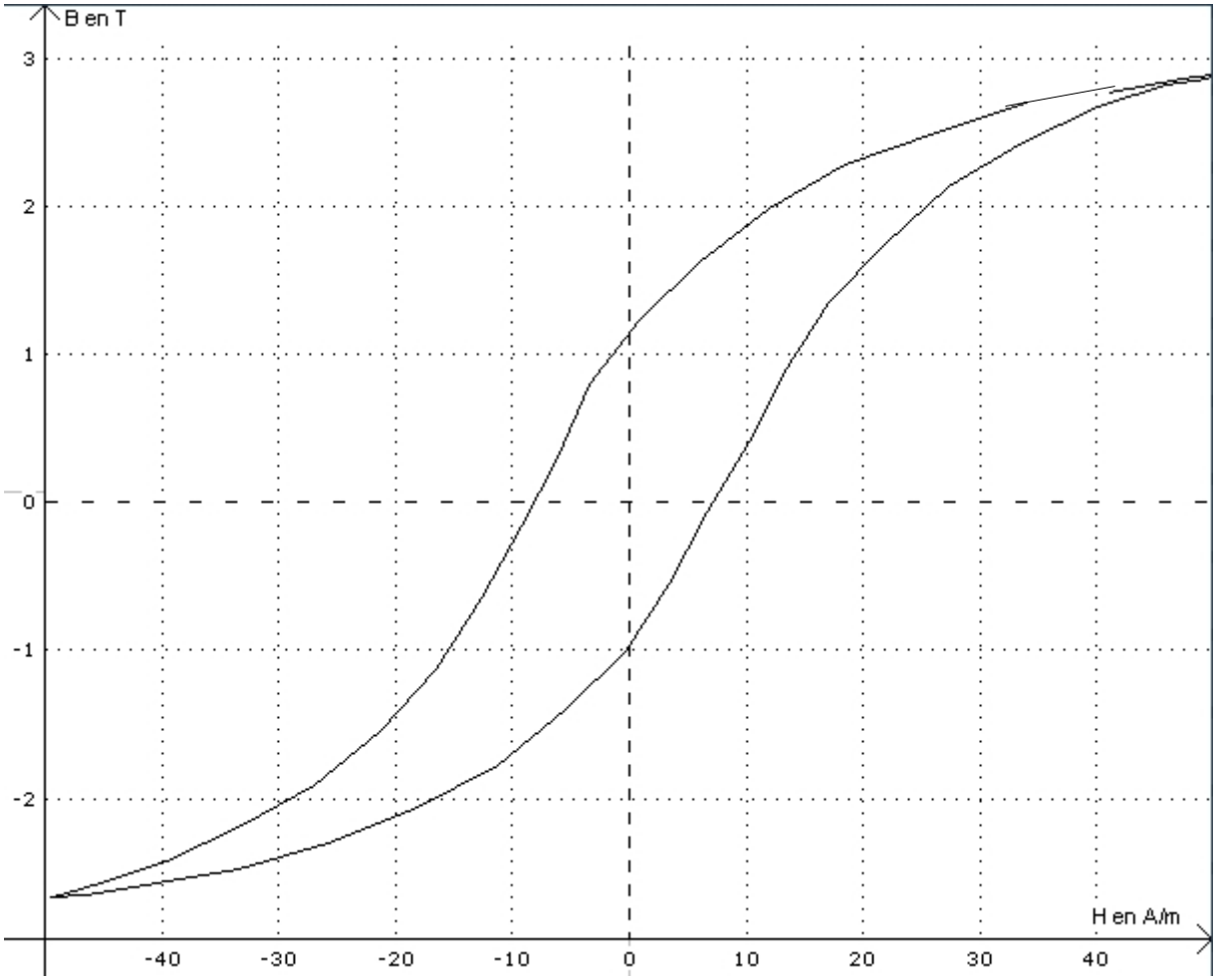
4- On effectue un essai à vide, sous tension primaire nominale, de ce transformateur, et l'on mesure P_{1v}, puissance active absorbée à vide, I_{1v}, intensité efficace du courant primaire à vide, U_{1v} et U_{2v} .

4.1. Placer les appareils de mesure nécessaires sur un schéma du montage.

4.2 Quelle pertes l'essai à vide permet-il de mesurer ?

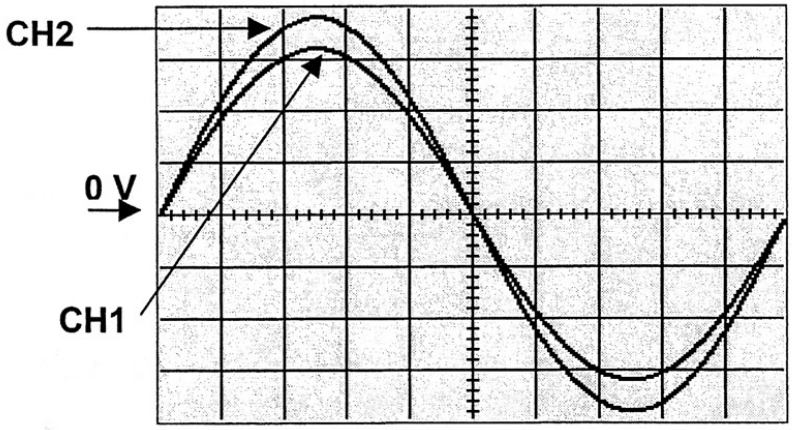
5- **Pour quelle raison**, le transformateur élève-t-il la tension, avant de transporter l'énergie électrique sur le réseau de transport ?

Exercice 1:



Exercice 2:

CH1 : 100 V / div
Couplage DC

CH2 : 10 V / div
Couplage DC

Base de temps :
2ms/div