

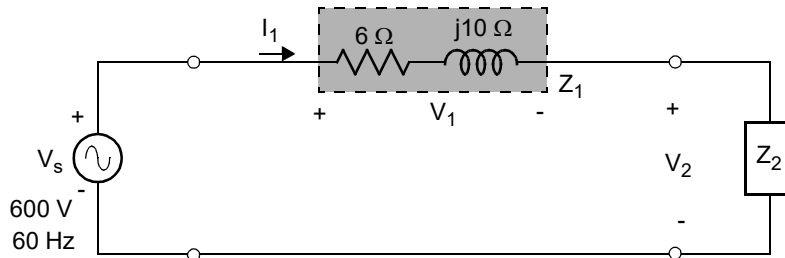
# GEI-2003 Électrotechnique

## Examen partiel H2021

### Problème no. 1 (25 points)

#### Partie A

Une charge  $Z_2$  est connectée à une source sinusoïdale 600 V / 60 Hz par une impédance  $Z_1 = (6 + j10) \Omega$ .

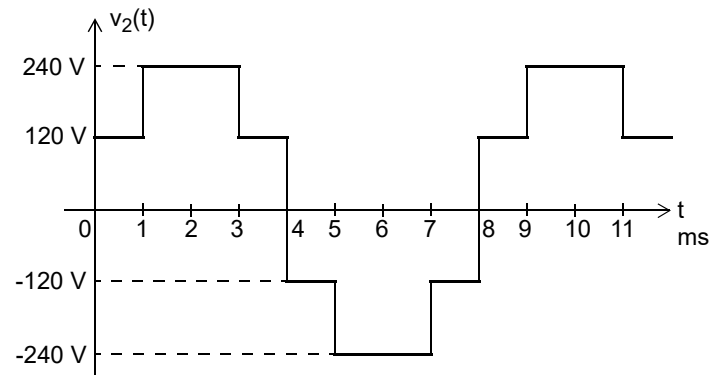
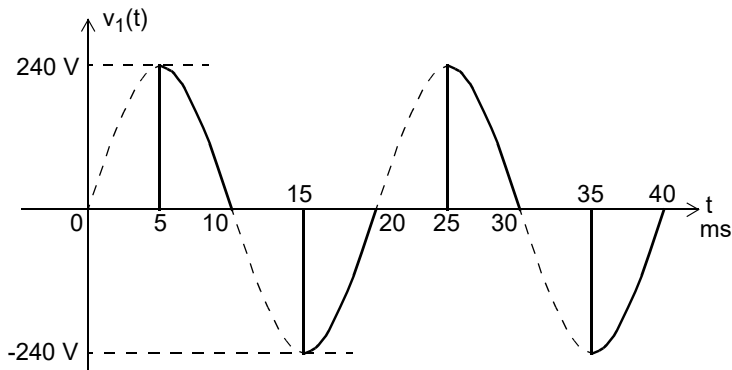


La tension  $V_2$  est égale à 600 V et en retard de phase de  $45^\circ$  par rapport à la source  $V_s$ .

- **Calculer** la tension  $V_1$  (valeur efficace et phase) et le courant  $I_1$  (valeur efficace et phase). (7 points)
- **Tracer** un diagramme vectoriel pour illustrer les relations entre  $V_s$ ,  $V_1$ ,  $V_2$  et  $I_1$ . (5 points)
- **Déterminer** l'impédance  $Z_2$ . Quelle est la nature (résistive, inductive ou capacitive) de cette impédance? (5 points)

#### Partie B

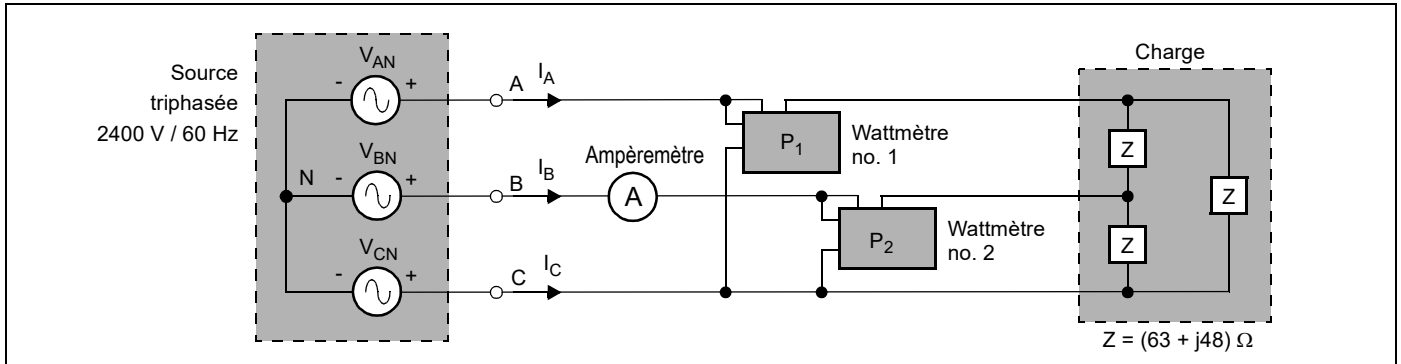
Sans faire d'intégrales compliquées, **déterminer** la valeur efficace des tensions suivantes. (8 points)



## Problème no. 2 (25 points)

### Partie A

Une charge équilibrée est connectée à une source triphasée équilibrée.

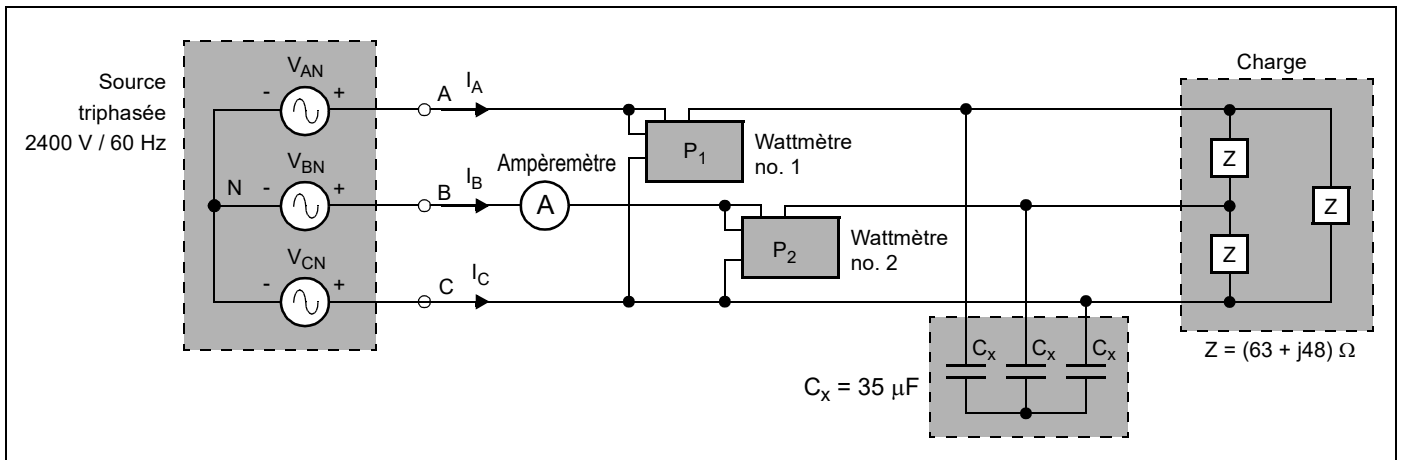


La séquence de phase de la source est directe (abc).

- **Déterminer** l'indication de l'ampèremètre connecté dans la ligne B. (4 points)
- **Déterminer** la puissance active, la puissance réactive et le facteur de puissance de la charge. (8 points)
- **Déterminer** les indications des deux wattmètres. (5 points)

### Partie B

Un banc de trois condensateurs en Y est connecté en parallèle avec la charge pour augmenter le facteur de puissance de la charge.

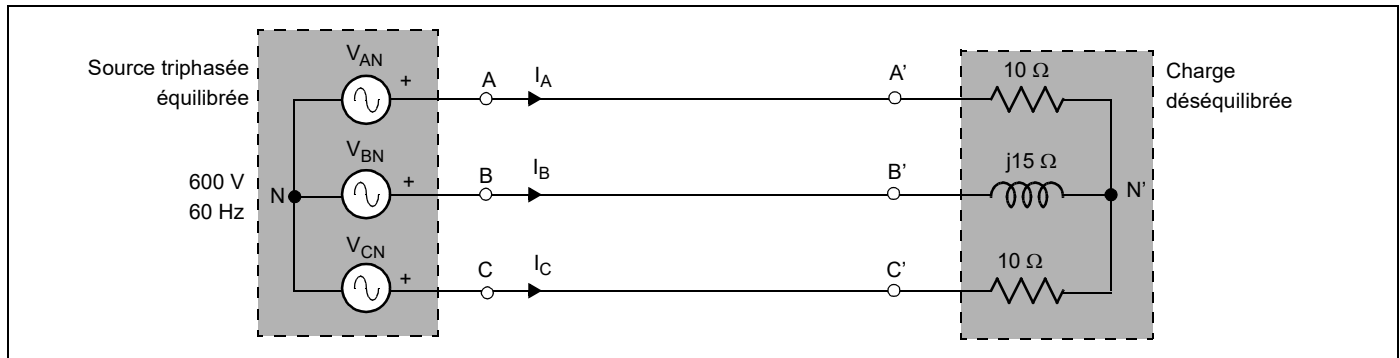


- **Déterminer** le nouveau facteur de puissance. (4 points)
- **Déterminer** les nouvelles indications des deux wattmètres. (4 points)

### Problème no. 3 (25 points)

#### Partie A

Une source triphasée équilibrée 600 V / 60 Hz est connectée à une charge déséquilibrée. La séquence de phase de la source est directe (abc).

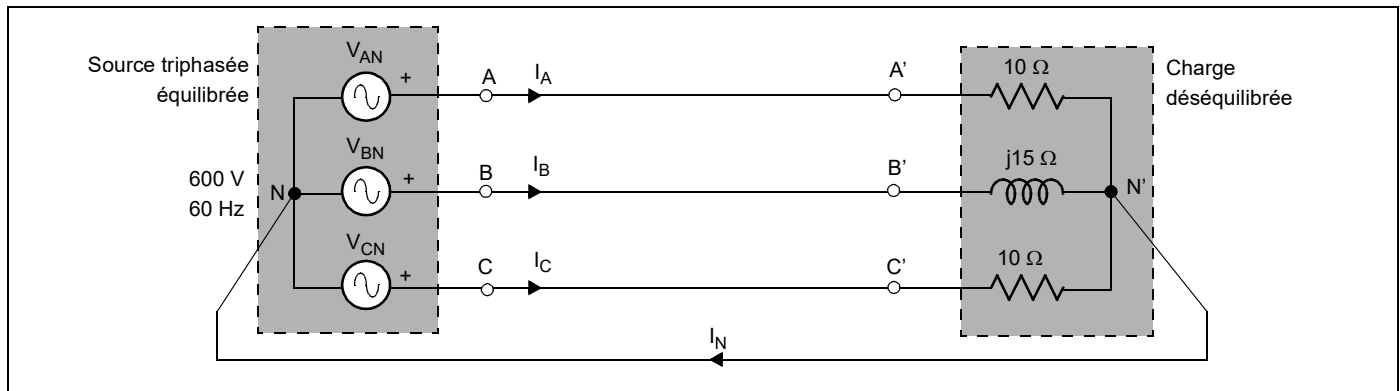


La tension  $V_{AN}$  de la source est prise comme référence de phase.

- **Calculer** les courants de ligne  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$  (valeur efficace et phase). (6 points)
- **Tracer** un diagramme vectoriel illustrant les tensions  $V_{AN}$ ,  $V_{BN}$ ,  $V_{CN}$  et les courants  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$ . (5 points)
- **Calculer** la puissance active, la puissance réactive et la puissance apparente dans la charge. (6 points)
- **Déterminer** le facteur de puissance de la charge. (2 points)

#### Partie B

On relie les deux neutres N et N'.

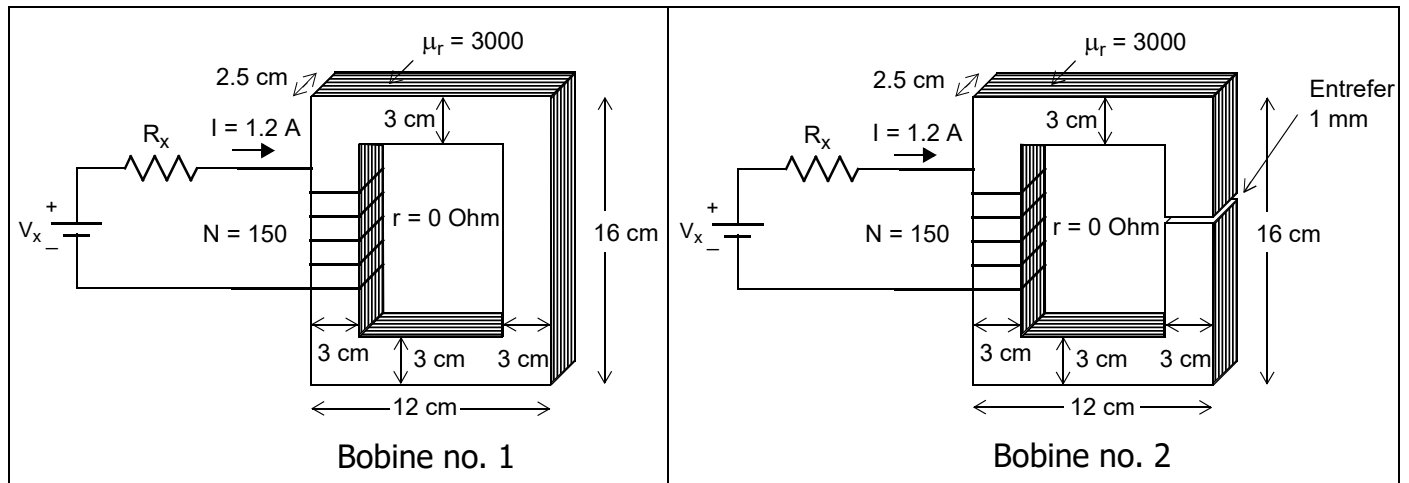


- **Calculer** le courant  $I_N$  circulant dans la ligne neutre (valeur efficace et phase). (6 points)

## Problème no. 4 (25 points)

### Partie A

Soit les deux bobines sur noyau magnétique suivantes:



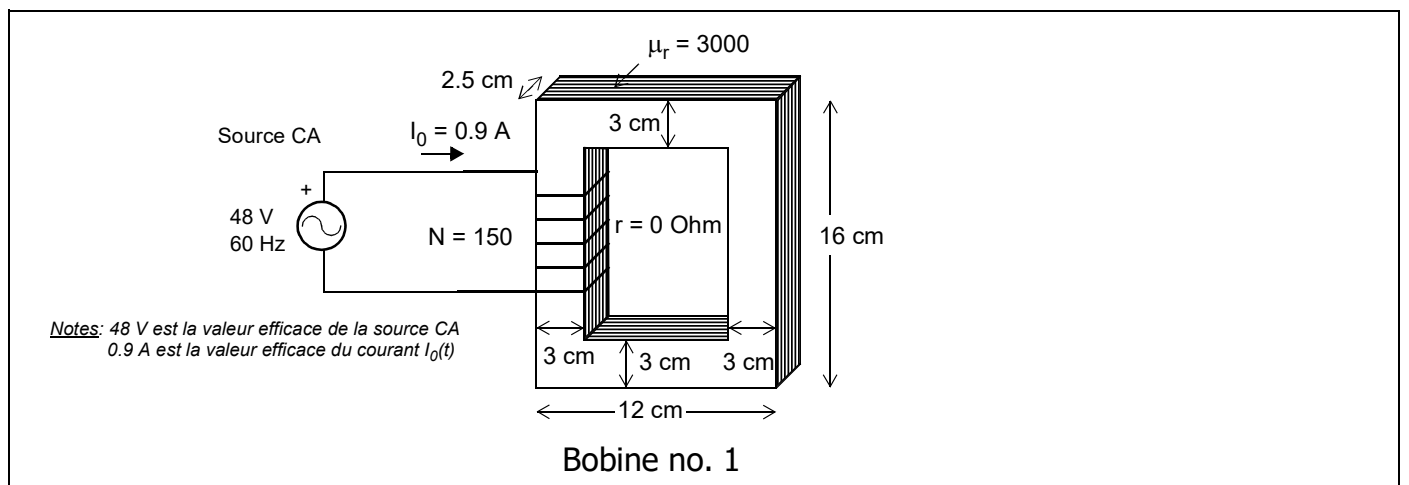
On suppose que la perméabilité du noyau magnétique est constante et égale à  $3000\mu_0$ . On suppose qu'il y a pas de fuite magnétique dans l'air. On suppose que la résistance du fil de cuivre est négligeable.

On injecte un courant continu de 1.2 A dans chaque bobine.

- **Déterminer** la densité de flux magnétique  $B$  dans chaque noyau magnétique. (9 points)
- **Déterminer** l'inductance de chaque bobine. (6 points)

### Partie B

On connecte une source de tension sinusoïdale 48 V / 60 Hz aux bornes de la **bobine no. 1**. On mesure un courant égal à 0.9 A qui circule dans la bobine.



- **Calculer** la densité de flux maximale [c'est à dire l'amplitude de la fonction  $B(t)$ ] dans le noyau magnétique. (4 points)
- **Tracer** un circuit équivalent pour représenter cette bobine en CA. (3 points)
- **Calculer** les valeurs des éléments de ce circuit équivalent. (3 points)