

EXAMEN FINAL**Automne 2017**Durée de l'épreuve : **90 mn**

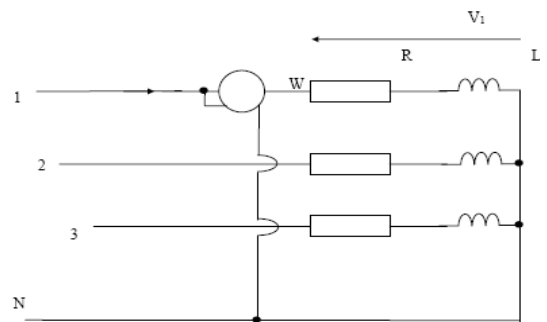
- Il est conseillé aux candidats de prendre connaissance de la totalité du texte du sujet avant de répondre à toute question.
- Les candidats doivent respecter les notations de l'énoncé et préciser, dans chaque cas, la numérotation de la question.
- On accordera la plus grande attention à la clarté de la rédaction, à la présentation, aux schémas et à la **présence d'unité** de mesure. Les résultats seront encadrés.

**Les exercices sont indépendants. Une feuille A4 recto/verso est autorisée.
Calculatrice autorisée, téléphone interdit et dans vos sacs**

Exercice 1 :

On désire étudier la facture énergétique d'un atelier. Ce dernier est composé d'un récepteur triphasé formé de trois bobines identiques. Chaque bobine est représentée par une inductance $L = 0,10 \text{ H}$ en série avec une résistance $R = 40 \ \Omega$. Les trois éléments sont alimentés par un réseau triphasé équilibré $220 / 380\text{V} ; 50 \text{ Hz}$. Le schéma est donné ci-dessous:

- 1- a) Quel est le couplage des bobines ?
b) Déterminez l'intensité du courant traversant le fil de neutre.
c) Déterminez la valeur efficace de l'intensité ainsi que la tension aux bornes de R et la tension aux bornes de la bobine.



- 2- Calculez la valeur indiquée par le wattmètre.
- 3- Calculez la puissance réactive Q et la puissance apparente S .
- 4- On relève le facteur de puissance du système à $0,95$ (inductif). Pour cela, on ajoute trois condensateurs identiques de valeur C . Deux possibilités se présentent : branchement des condensateurs en étoile ou en triangle. Pour les deux cas possibles :
 - a) Donnez le schéma de branchement des condensateurs.
 - b) Déterminez la valeur efficace de la tension appliquée aux bornes du condensateur.
 - c) Calculez la capacité C d'un condensateur.
- 5- Conclure sur le branchement avantageux des condensateurs.

Exercice 2 :

Une usine marémotrice fonctionne par intermittence car le remplissage du bassin de retenue est soumis au rythme des marées. On distingue trois phases de fonctionnement :

- Phase 1 (marée descendante) : production d'énergie électrique quand l'eau s'écoule du bassin vers la mer: $W_1 = 540 \text{ GWh}$ par an ;
- Phase 2 (marée montante) : production d'énergie électrique quand l'eau s'écoule de la mer vers le bassin: $W_2 = 70 \text{ GWh}$ par an ;
- Phase 3 : consommation d'énergie électrique pour pomper l'eau de mer vers le bassin pendant les heures creuses afin de fournir plus d'énergie électrique lors des heures de pointe : $W_3 = 60 \text{ GWh}$ par an.

- 1) Calculer en tonnes équivalent pétrole ou t.e.p. ($1 \text{ t.e.p.} = 4500 \text{ kWh}$ électriques) l'énergie électrique fournie annuellement par l'usine marémotrice.
- 2) Sachant que la puissance de l'usine marémotrice est $P = 240 \text{ MW}$, quelle que soit la phase de fonctionnement, calculer la durée moyenne de chacune des phases par jour.