

C06 – TP : Puissance et transport de l'électricité

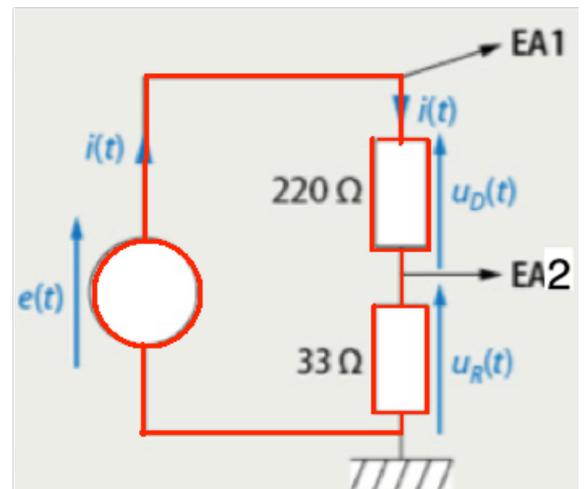
OBJECTIFS DU TP :

- Tracer la courbe de la puissance instantanée à partir de celles de la tension et de l'intensité.
- Calculer une puissance moyenne
- Comprendre l'utilité d'un transformateur dans le transport de l'électricité

I- Puissance moyenne et instantanée

1- Montage expérimental

- Effectuer les réglages du GBF :
 - o Signal créneau (square) 
 - o Fréquence 500 Hz.
 - o Appuyer sur *Output* de la voie sélectionnée.
- Réaliser le montage ci-contre en faisant d'abord le circuit représenté en rouge.
- Faire les branchements sur la carte d'acquisition : voies EA1+, EA2+ et la masse (le symbole  correspond à la masse : c'est la borne noire de la carte d'acquisition)
- Ouvrir le logiciel LatisPro pour faire l'acquisition des tensions $e(t)$ et $u_R(t)$ avec les voies EA1 et EA2 :
 - o Activer EA1 et EA2 sur Latispro
 - o La durée de l'acquisition est 3 ms
 - o Appuyer sur F10 pour lancer l'acquisition
 - o Faire éventuellement un calibrage (Clic droit puis *Calibrage*)
- Ouvrir la feuille de calcul de LatisPro en appuyant sur F3.
- Saisir les formules du document ci-dessous dans la feuille de calcul et exécuter les calculs en appuyant sur F2.



Document : Formules pour obtenir $u_D(t)$ et $i(t)$

$$e = \text{EA1}$$

$$R = 33$$

$$i = \text{EA2}/R$$

Des valeurs sur le côté apparaissent alors entre crochets [150] par exemple : cela correspond au nombre de valeurs calculées par le logiciel.

- On cherche à avoir deux graphiques : $e(t)$ et $i(t)$. Pour cela :
 - o Sur le menu *Fenêtre* de LatisPro, choisir *nouvelle fenêtre*
 - o Sur l'onglet graphique  de LatisPro, choisir e comme ordonnée.
 - o Faire une copie d'écran et le coller dans un traitement de texte.
 - o Faire un autre graphique avec i en ordonnée.
 - o Faire une copie d'écran et le coller à la suite du premier dans le traitement de texte.

- Imprimer les deux graphiques.

2- La puissance instantanée et la puissance moyenne

- 1) En analysant les deux graphiques, indiquer :
 - a. Les deux valeurs prises par la courbe $e(t)$
 - b. Les deux valeurs prises par la courbe $i(t)$.

La puissance instantanée fournie par le générateur peut se calculer à partir de la tension et de l'intensité par l'expression : $p = e \times i$ pour chaque instant t .

- 2) Calculer pour chaque couple de valeur de e et i la puissance p par la formule précédente.
- 3) Tracer alors le graphique $p(t)$ sur votre feuille.

- Dans le logiciel LatisPro :

- Appuyer sur F3 pour ouvrir la feuille de calcul et rentrer l'expression de la puissance p .
- Exécuter le calcul en appuyant sur F2.
- Tracer dans une fenêtre la courbe de la puissance instantanée $p(t)$.

- 4) La courbe de la puissance est-elle conforme à la prévision réalisée dans la question 3) ? Justifier.
- 5) Calculer la valeur de la puissance moyenne du GBF.

II- Le transport de l'électricité

On cherche à étudier dans cette partie l'utilité des lignes à haute tension et des transformateurs dans le transport de l'électricité.

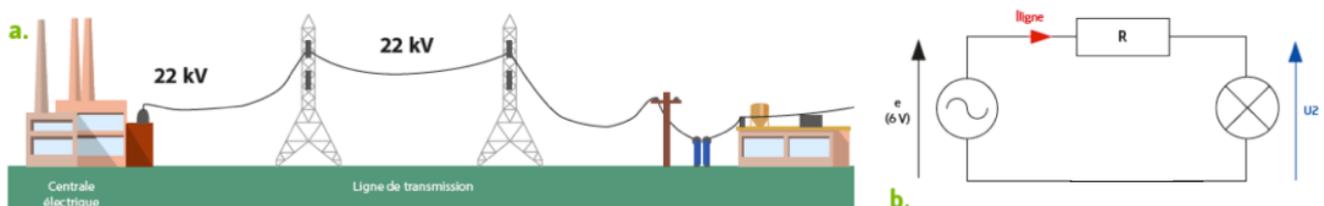
Document : L'effet Joule

Les résistances chauffent lorsqu'elles sont parcourues par un courant. Toute l'énergie électrique absorbée est convertie en chaleur. C'est ce qu'on appelle l'effet Joule.

La puissance dissipée par effet Joule lorsqu'un courant I passe dans une résistance R a pour expression $P = RI^2$

Les câbles des lignes électriques possèdent une résistance interne. Afin de les simuler, on utilisera des résistances.

1- Transport sans transformateur

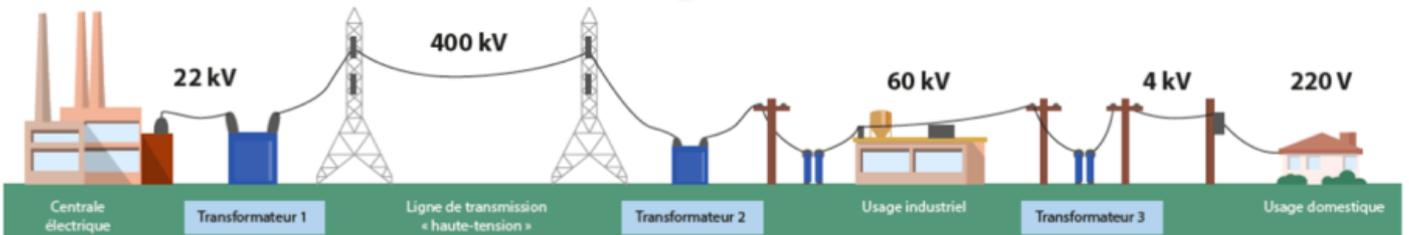


- Régler le GBF en mode sinusoïdal avec une amplitude de 7 V.

- Réaliser le montage ci-dessus avec $R = 1 \text{ k}\Omega$.

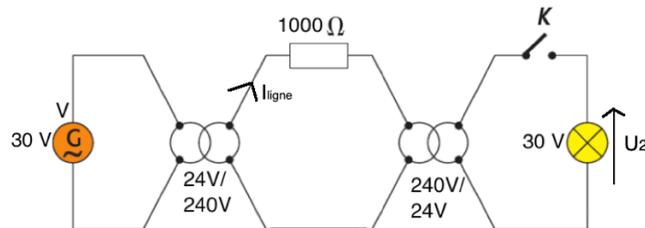
- 1) Que peut-on dire de l'éclat de la lampe ?
- 2) Qu'est-ce qui explique que l'éclat est très faible ? (Une réponse en termes de pertes énergétiques est attendue).

2- Transport avec transformateur



- 1) Quel est le rôle du transformateur 1 ? Du transformateur 2 ?

Le montage ci-dessous a été réalisé par le professeur.



- 2) Que peut-on dire de l'éclat de la lampe ?

Les mesures des valeurs efficaces I_{ligne} et U_2 (mesurées avec des multimètres en mode AC) sont notées au tableau.

- 3) Calculer la puissance perdue par effet Joule.
- 4) Pourquoi transporter l'énergie électrique sous des tensions de 225 kV ou 400 kV alors que la tension efficace délivrée aux utilisateurs est seulement de 230 V ?

À la fin de la séance, reprendre la grille d'auto-évaluation du début du chapitre pour la remplir.