

MESURES DE GRANDEURS ELECTRIQUES – REGIME ALTERNATIF



INSTRUCTIONS PERMANENTES DE SÉCURITÉ



1. Avant toute mise sous tension, le professeur vérifie le montage et contrôle le calibrage des appareils de mesure.
2. La mise sous tension et hors tension du poste (consignation, déconsignation) est effectuée en présence du professeur.
3. Toute intervention nécessitant l'ouverture d'un circuit électrique (installation d'un appareil) est effectuée hors tension.
4. Pendant la phase où le poste est sous tension, l'élève travaille sans modifier le câblage du circuit (relevés de mesures ...).
5. En cas de problèmes sur un poste de travail voisin, vous devez impérativement couper l'alimentation du poste en activant le bouton d'arrêt d'urgence le plus proche.



C'EST LE PROFESSEUR QUI DONNE, APRÈS AVOIR
PROCÉDÉ À LA CONSIGNATION DU POSTE,
L'AUTORISATION DE DÉMONTAGE



Informations



Vous allez étudier des grandeurs électriques sinusoïdales au travers de mesures sur différents récepteurs. L'objectif est de s'approprier les notions de COURANT et TENSION, PUISSANCE ACTIVE, REACTIVE et APPARENTE.

Rédiger 1 compte rendu par élève !

1. Mesures sur charge résistive

1.1. Mesure de la résistance

1. Choisir un système parmi ceux proposés (Cafetière, bouilloire, ventilateur, plaque de cuisson).
2. Proposer un schéma pour mesurer la valeur de la résistance du système.
3. Réaliser le montage et relever la valeur.



APPELER LE PROFESSEUR POUR VERIFICATION

1.2. Mesures de la tension et du courant.

4. Sur feuille, proposer un schéma de montage complet permettant d'alimenter le système sous une tension sinusoïdale alternative $V=230V - 50Hz$ (présent sur les tables d'essais), et de **mesurer**, à l'aide d'un multimètre et d'une pince multifonction :
 - la tension aux bornes du récepteur V_r ,
 - le courant qui le traverse I_r ,
 - la puissance active P_r ,
 - le facteur de puissance PF, ici il correspond au $\cos \varphi$
 - la puissance apparente S_r .
 - La puissance réactive Q_r .
5. Réaliser le montage.



APPELER LE PROFESSEUR POUR MISE SOUS TENSION

6. Procéder aux mesures et les consigner dans un tableau (sur un tableur), avec les unités correspondantes.
7. Rappeler la formule de la puissance active monophasée en fonction de V , I et $\cos \varphi$.
Calculer $P_{\text{théorique}}$ et comparer par rapport à la mesure.
8. De la même manière, calculer la puissance réactive $Q_{\text{théorique}}$ et comparer à Q_r .
9. Dans le cas d'une utilisation type charge résistive, conclure sur la puissance absorbée (active) et la puissance demandée (apparente).

1.3. Relevés de la tension et du courant

On rappelle que la forme de la tension d'alimentation est : $v(t) = V.\sqrt{2}.\sin \omega t$ avec $\omega = 2\pi f$

10. Donner la liste des appareils permettant de **relever** l'image de la tension aux bornes du récepteur $v_r(t)$, ainsi que l'image du courant $i_r(t)$ qui le traverse.
11. Sur feuille, proposer un schéma de montage complet.
12. Réaliser le montage.



APPELER LE PROFESSEUR POUR MISE SOUS TENSION

13. Procéder aux mesures et à l'aide du logiciel de votre choix, imprimer votre relevé.
14. Exploiter votre courbe en indiquant:
 - Titre
 - Repérer les signaux,
 - Refaire les axes, échelles...
 - Valeurs maximales (utiliser les curseurs de l'oscilloscope)
 - Valeurs efficaces.
 - Période T en ms, fréquence f (utiliser les curseurs de l'oscilloscope)
 - Angle de déphasage φ en ° entre le courant et la tension



METTRE HORS TENSION

15. Calculer alors la puissance active P_r' , la puissance réactive Q_r' et la puissance apparente S_r' à partir de vos relevés.
16. Comparer vos valeurs avec celles trouvées précédemment.
17. Sans une pince multifonctions, peut-on donner la valeur de la puissance active P uniquement avec les valeurs efficaces de V et I.

2. Mesures sur charge inductive

2.1. Mesure de l'impédance de la charge Z

Choisir une charge parmi ceux à votre disposition (Aspirateur, Moteur, Presse Orange, ventilateur).

18. Proposer un schéma de montage permettant de mesurer la valeur de la résistance ohmique totale de la charge.
19. Réaliser le montage et mesurer cette valeur.



APPELER LE PROFESSEUR POUR VERIFICATION

2.2. Mesure de la tension et du courant.

20. Sur feuille, proposer un schéma de montage complet permettant d'alimenter la charge inductive (rhéostat et inductance en série) sous une tension sinusoïdale alternative $V=230V - 50Hz$ (présent sur les tables d'essais), et de **mesurer** :
 - la tension aux bornes du récepteur V_{rI} ,
 - le courant qui le traverse I_{rI} ,
 - la puissance active P_{rI} ,
 - le facteur de puissance PF, ici il correspond au $\cos \varphi_{rI}$
 - la puissance apparente S_{rI} .
 - La puissance réactive Q_{rI} .
21. Réaliser le montage.



APPELER LE PROFESSEUR POUR MISE SOUS TENSION

22. Procéder aux mesures et les consigner dans un tableau, avec les unités correspondantes.
23. Justifier la différence entre P_{rI} et S_{rI} .
24. Calculer la puissance active théorique $P_{theorique}$ et comparer par rapport à la mesure directe.
25. De la même manière, calculer la puissance réactive Q_{rI} .
26. Dans le cas d'une utilisation d'une charge de type inductive, conclure sur la puissance absorbée (active) et la puissance demandée (apparente). Vous pourrez aussi commenter la différence entre le courant I_r et I_{rI}
27. D'après vos mesures, déterminer Z l'impédance totale du circuit.
On rappelle la loi d'ohm en sinusoïdal : $V = Z \times I$ avec Z impédance totale du circuit en ohm.

2.3. Relevé de la tension et du courant

On rappelle que la forme de la tension d'alimentation est : $v(t) = V.\sqrt{2}.\sin \omega t$ avec $\omega = 2\pi f$

28. Sur feuille, proposer un schéma de montage complet permettant de **relever** l'image de la tension aux bornes du récepteur $v_{rl}(t)$, ainsi que l'image du courant $i_{rl}(t)$ qui le traverse.
29. Réaliser le montage.



APPELER LE PROFESSEUR POUR MISE SOUS TENSION

30. Procéder aux mesures et à l'aide du logiciel de votre choix, imprimer vos relevés.
31. Exploiter vos courbes en indiquant :
 - Titre
 - Repérer qui est qui,
 - Refaire les axes, échelles...
 - Valeurs maximales
 - Valeurs efficaces
 - Période T en ms, fréquence f
 - Angle de déphasage φ en ° entre le courant et la tension
32. Calculer alors la puissance active P_{rl} , la puissance réactive Q_{rl} et la puissance apparente S_{rl} .
33. Comparer vos valeurs avec celles trouvées précédemment.

2.4. Etude des puissances

34. A l'échelle de votre choix, faire le triangle des puissances : P, Q, S
35. Faire apparaître φ l'angle en degré entre P et S
36. Quelle est la principale différence par rapport à une charge purement résistive