

CHAPITRE 11: ETUDE DE LA TENSION DU SECTEUR

I. CARACTERISTIQUES DE LA TENSION DU SECTEUR

1. Introduction

Nous savons maintenant déterminer les caractéristiques de n'importe quelle tension alternative et périodique (caractéristiques: tension maximale, période, fréquence). Appliquons ce que nous avons appris à la tension du secteur.

2. Définition

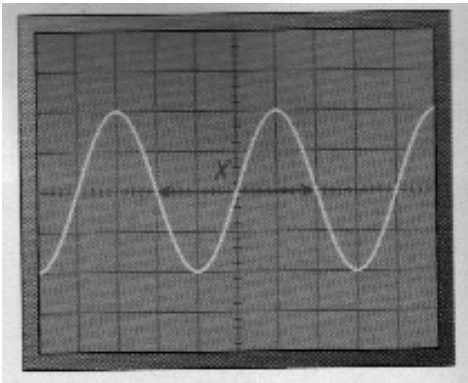
Tension du secteur: C'est la tension qui existe entre les bornes d'une prise de courant électrique dans une installation domestique.

3. Mesures à l'oscilloscope

La tension du secteur est trop élevée pour être analysée directement avec un oscilloscope. On utilise donc au préalable un transformateur qui abaisse la tension du secteur afin de pouvoir être visualisée avec un oscilloscope.

Voici l'oscillogramme de la tension du secteur abaissée.

La sensibilité horizontale est $S_x = 5\text{ms/DIV}$:



On mesure la largeur du motif élémentaire X:
 $X = 4$ divisions

On calcule la période T:

$$T = 4 * 5 = 20 \text{ ms}$$

On calcule la fréquence F:

$$F = 1 / 0,020 = 50 \text{ Hz}$$

4. Conclusion

La tension du secteur est sinusoidale et sa fréquence est égale à 50 Hertz.

---> Faire Ex 2 p.169

II. VALEUR EFFICACE DE LA TENSION DU SECTEUR



L'appareil photographié ci-contre est un multimètre. Suivant la position du sélecteur (gros bouton rond au centre), il se comporte comme un voltmètre, un ampèremètre ou un ohmmètre. Il faut aussi choisir le mode de mesure:

- le mode alternatif (noté \sim ou AC) si la tension mesurée est alternative.
- le mode continu (noté = ou DC) si la tension mesurée est continue.

En mode alternatif (\sim ou AC), le voltmètre mesure une tension appelée tension efficace notée U_{eff} .

En mode continu (= ou DC), le voltmètre mesure une tension appelée tension instantanée notée U.

Les mesures indiquent que:

La tension efficace du secteur (notée U_{eff}) est égale à 230 V.

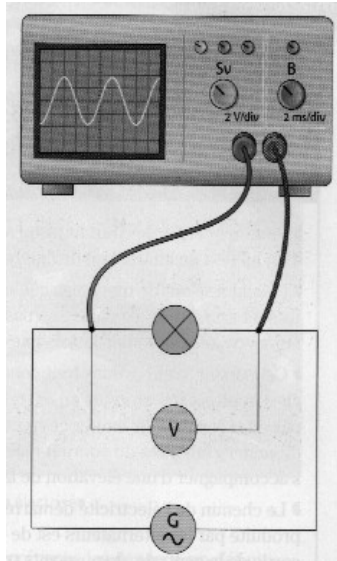
---> Faire Ex 4, 7 p.169/170

III. RELATION ENTRE TENSION EFFICACE ET TENSION MAXIMALE

(dans le cas d'une tension sinusoïdale).

Rappel: La tension efficace se mesure avec un voltmètre en mode alternatif (~ ou AC) tandis que la tension maximale peut se mesurer avec un oscilloscope.

On réalise le circuit ci-dessous



On effectue deux séries de mesures:

- 1ère série: on règle le générateur pour qu'il délivre une tension sinusoïdale de tension maximale égale à 9V
- 2ème série: on règle le générateur pour qu'il délivre une tension sinusoïdale de tension maximale égale à 18V

On obtient les résultats suivants:

	1ère série	2ème série
U_{\max} (à l'oscilloscope)	9 V	18 V
U_{eff} (au voltmètre)	6,40 V	12,8 V
calcul de $U_{\max} / U_{\text{eff}}$	1,41	1,41
calcul de $\sqrt{2}$	1,41	1,41

La tension efficace U_{eff} et la tension maximale U_{\max} sont reliées par la formule suivante:

$$U_{\max} / U_{\text{eff}} = \sqrt{2}$$

---> Faire Ex 9, 10, 14 p.170

Remarque: intérêt de mesurer U_{eff} :

Supposons que l'on veuille chauffer une pièce avec un chauffage électrique.

Pour alimenter ce chauffage, on a le choix entre deux tensions, une tension continue et une tension variable.

Supposons que l'on alimente le chauffage avec une tension continue égale à 100 V. Cela veut dire que le chauffage chauffe constamment de la même manière puisque la tension a constamment la même valeur égale à 100 V.

Supposons maintenant que l'on alimente le chauffage avec une tension sinusoïdale (donc variable). Cela veut dire qu'à certains moments le chauffage chauffe au maximum (lorsque la tension est maximale ou minimale) et qu'à certains autres moments le chauffage ne chauffe pas (car la tension est alors nulle). Si on veut que le chauffage chauffe autant la pièce dans les deux cas, il faut bien trouver la tension maximale à appliquer dans le cas où celle-ci est sinusoïdale et qui permet de chauffer autant que dans le cas où la tension est continue. Un calcul très compliqué montre que la tension maximale qui permet d'avoir un chauffage équivalent doit être égale à $100 * \sqrt{2} = 141,4$ V

Il faut bien faire la distinction entre:

- tension instantanée
- tension maximale
- tension efficace

IV. TENSION NOMINALE

Tension nominale: C'est la tension dont a besoin l'appareil pour fonctionner correctement.

Celle-ci est inscrite sur les appareils électriques récepteurs (lampe, moteur, perceuse, ...).

Si les appareils doivent être alimentés par une tension alternative, alors la tension nominale doit être égale à la tension efficace du générateur. (et non à la valeur maximale)

La tension nominale des appareils devant fonctionner avec la tension du secteur est égale à 230 V.

---> Faire Ex 6 p.169