

Tension alternative

Valeur efficace d'une tension alternative sinusoïdale

par G. LERICHE

Collège Voltaire - 18400 Saint-Florent-sur-Cher

PROGRAMME 1994 - CLASSE DE TROISIÈME

Tension alternative

Mesure de la valeur efficace d'une tension sinusoïdale.

On attend que l'élève sache que dans le cas d'une tension alternative sinusoïdale, l'indication du voltmètre s'appelle la tension efficace, qu'elle est reliée à la valeur maximale (facteur racine de 2).

PRINCIPE

- *Comparaison de deux tensions :*

- l'une alternative sinusoïdale,
- l'autre continue, ajustable.

Ces deux tensions, appliquées successivement à la même ampoule à incandescence, la font briller avec le même éclat.

- *Mesure et comparaison de $U_{max-alt.}$ et $U_{continue}$.*

- avec système d'acquisition de données par ordinateur,
- et / ou avec oscillographe.

- *Utilisation d'un voltmètre.*

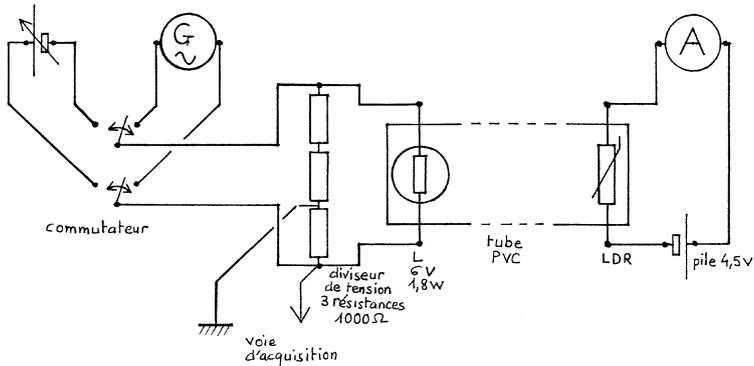


Figure 1 : Ensemble du montage.
(montage avec système d'acquisition de données par ordinateur).

REMARQUES

Pour éviter les lumières parasites

L'ampoule à incandescence et la photorésistance L.D.R. sont placées dans un tube P.V.C. de diamètre 5 cm (type tuyau d'écoulement d'eau) muni à chaque extrémité d'un manchon et d'un tampon. Le support d'ampoule E 10 est vissé à l'intérieur d'un des tampons, la L.D.R. à l'intérieur de l'autre. Par collage, on peut fixer à l'extérieur de chaque tampon une petite plaquette en P.V.C. sur laquelle sont disposées les douilles de branchement.

L'ensemble est maintenu sur une planche de bois par deux colliers de fixation.

Diviseur de tension

Si le système d'acquisition n'admet pas les tensions appliquées à l'ampoule, on peut utiliser un ensemble de trois résistances identiques placé en parallèle à l'ampoule et mesurer la tension aux bornes d'une des résistances en multipliant par trois la valeur.

Suiveur de tension

Si l'alimentation continue ne fournit pas une tension stabilisée ajustable, on peut intercaler entre le générateur et l'ampoule, ce dispositif suiveur de tension.

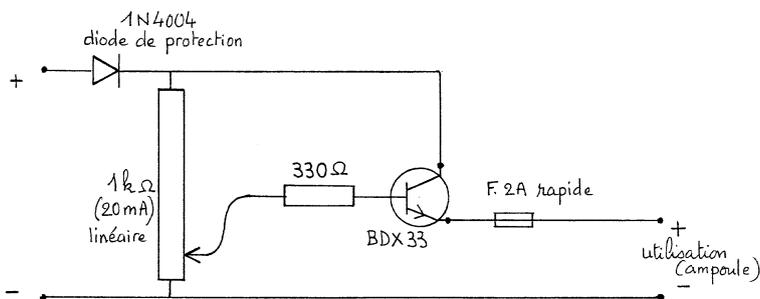


Figure 2 : Suiveur de tension.

MATÉRIEL

- Un tube avec ampoule à incandescence 6 V - 1,8 W sur support E 10 et L.D.R.
- Un transformateur 220 V / 6 V (ex. 3 VA).
- Une alimentation stabilisée 12 V ou 15 V plus éventuellement suiveur de tension.
- Un multimètre.
- Une pile 4,5 V.
- Un commutateur.
- Un ensemble de trois résistances ($R = 1\ 000\ \Omega$) associées en série.
- Fils de connexion.
- Un micro-ordinateur plus système d'acquisition de données (dans cet exemple système SYSAM : carte PC-MES 2 plus logiciel PHYSCOPE d'EUROSMART).

Pour que l'expérience soit suivie par toute la classe on peut utiliser :

- une tablette de rétroprojection,
- ou un convertisseur V.G.A. \Rightarrow VIDEO et un ou plusieurs téléviseurs,
- et un multimètre de cours type Multidémo.

EXPÉRIENCE

- Décrire le montage à l'aide d'un schéma à compléter.
- Montrer l'ampoule et la L.D.R., mettre en évidence sa propriété.

- Le fichier du logiciel PHYSCOPE comportant les paramètres de l'acquisition et de l'affichage ayant été préparé à l'avance, le charger.
- Appliquer la tension alternative sinusoïdale à l'ampoule, attendre quelques secondes jusqu'à stabilisation de l'indication de l'ampèremètre ; provoquer l'acquisition.
- Appliquer la tension continue grâce au commutateur et l'augmenter progressivement jusqu'à obtention d'une valeur identique pour l'intensité du courant dans le circuit détecteur ; après stabilisation provoquer l'acquisition.

MESURES

- A l'aide du curseur mesurer la valeur de U_{\max} et de U_{continue}
- Avec la feuille de calcul, effectuer $U_{\max} / U_{\text{continue}}$.
- Avec un voltmètre, mesurer la tension alternative sinusoïdale appliquée à l'ampoule, réglage «DC» puis «AC». Comparer.

Plus tard, dans le cadre d'un club, cette expérience peut être reprise en étudiant U_{alt} et U_{continue} avec un oscillographe branché directement aux bornes de l'ampoule. Par groupes de deux, les élèves mesurent U_{\max} et U_{continue} sur les oscillogrammes obtenus.

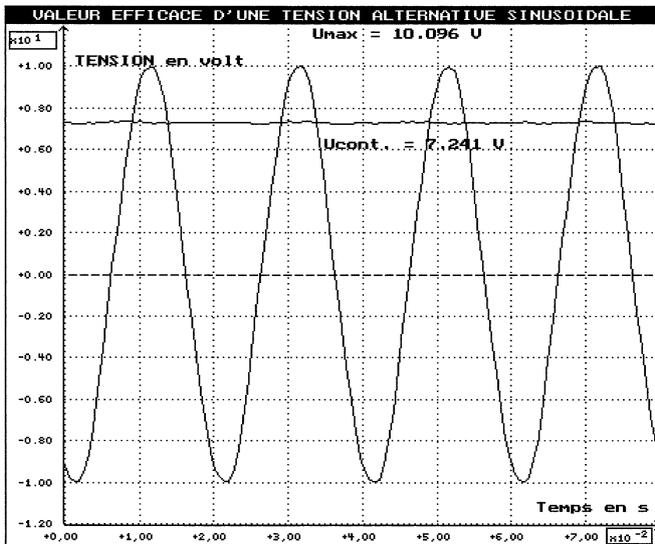


Figure 3 : Feuille de calcul : $U_{\text{eff}} = 10.096 / 7.241 \Rightarrow 1.3943$.