

### Sujet d'étude d'application du calcul intégral en génie électrique

On appelle  $u(t)$  la tension en volts en fonction du temps  $t$  ( en ms ).

Étudions la valeur moyenne  $\langle u(t) \rangle$  et la valeur efficace  $U$  de cette tension  $u(t)$  sur une période.

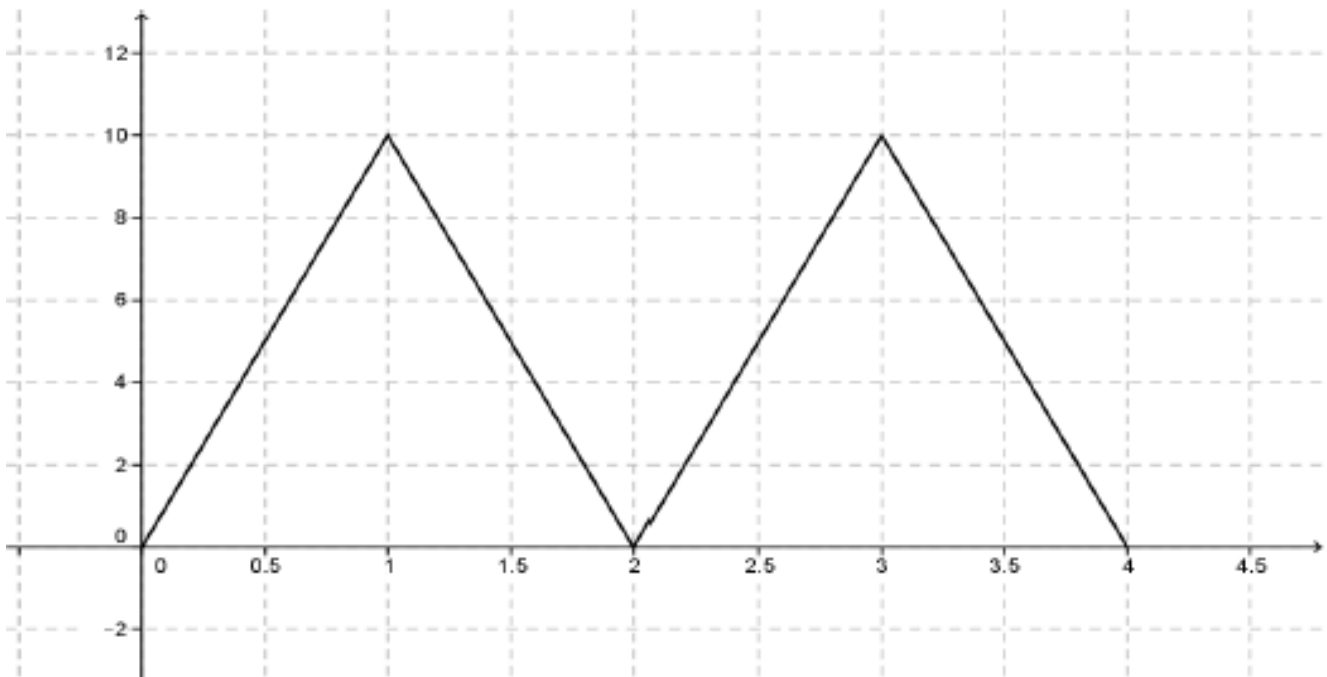
La valeur efficace d'une tension périodique est la tension continue constante qui dissiperait la même puissance qu'un dipôle purement résistif. En Physique, on mesure la valeur moyenne  $\langle u(t) \rangle$  à l'aide d'un voltmètre en position DC, et la valeur efficace  $U$  à l'aide d'un voltmètre en position DC+AC



#### Partie A : Lectures graphiques

Le montage ci-dessus nous permet d'avoir le signal  $u(t)$  représenté ci-dessous :

1. Déterminer la période  $T$  de  $u(t)$  .
2. Déterminer l'expression de  $u(t)$  en fonction de  $t$  sur  $[0 ; T]$  .



3. A l'aide de la représentation graphique de  $u(t)$  , déterminer  $\langle u(t) \rangle$  sur  $[0 ; 2]$

#### Partie B : Par calcul

Soit  $u(t)$  le signal périodique de période  $T = 2$  ms tel que 
$$\begin{cases} u(t) = 10t & \text{si } 0 < t \leq 1 \\ u(t) = -10t + 20 & \text{si } 1 < t \leq 2 \end{cases} .$$

La valeur moyenne  $\langle u(t) \rangle$  sur  $[0; T]$  est donnée par  $\langle u(t) \rangle = \frac{1}{T} \int_0^T u(t) dt$

et la valeur efficace  $U$  de la tension  $u(t)$  sur  $[0; T]$  est donnée par  $U = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T u^2(t) dt}$

1. En utilisant un logiciel si besoin, calculer la valeur moyenne  $\langle u(t) \rangle$  sur  $[0; 2]$  .
2. En utilisant un logiciel , calculer la valeur efficace  $U$  de la tension  $u(t)$  sur  $[0; 2]$  .
3. Vérifier vos résultats à l'aide de votre calculatrice.

### **Partie C : A l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique**

1. A l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique, tracer la représentation graphique de  $u(t)$  sur  $[0; 2]$  .
2. En déduire la valeur moyenne  $\langle u(t) \rangle$  sur  $[0; 2]$  .
3. Calculer la valeur efficace  $U$  de la tension  $u(t)$  sur  $[0; 2]$  .