

VALEUR MOYENNE D'UN SIGNAL

I- OBJECTIFS

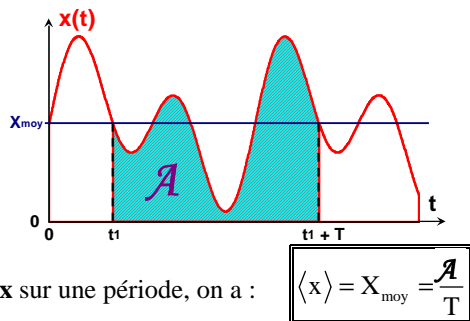
Déterminer les valeurs moyenne et efficace d'un signal (tension) à l'aide de deux méthodes :

- Par le calcul à partir du signal observé sur un oscillogramme.
- Par la mesure (Oscilloscope + GBF) avec un multimètre aux calibres bien choisis.

II- VALEUR MOYENNE D'UN SIGNAL

1- Rappel

Soit le graphe ci-contre représentant les variations **périodiques** d'une grandeur x (tension, courant...).
L'aire \mathcal{A} hachurée, représente la surface entre la courbe et l'axe des temps sur une période.



Notons X_{moy} ou $\langle x \rangle$ la valeur moyenne de x sur une période, on a :

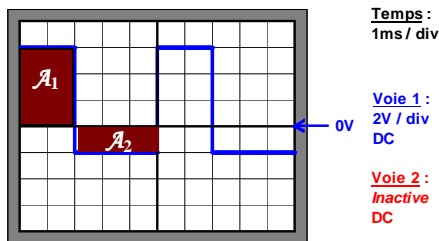
2- Exemple (calcul et mesure pour une tension)

Calculons la valeur moyenne de la tension $u(t)$ représentée sur l'oscillogramme ci-contre :

$$\begin{aligned} \mathcal{A} &= \mathcal{A}_1 + \mathcal{A}_2 \\ &= (3 \times 2) \times (2 \times 1.10^{-3}) + (-1 \times 2) \times (3 \times 1.10^{-3}) \\ &= 12.10^{-3} - 6.10^{-3} = 6.10^{-3} \text{ V.s} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \langle u \rangle = \frac{\mathcal{A}}{T} = \frac{6.10^{-3}}{5 \times 1.10^{-3}} = 1,2 \text{ V.}$$

La mesure de la valeur moyenne de $u(t)$ se fait avec un voltmètre en position "DC".



II- VALEUR EFFICACE D'UN SIGNAL

1- Rappel

La valeur efficace d'une tension périodique $u(t)$ est la tension constante U qui fournirait la même puissance à une résistance.

Cette définition est aussi valable pour un courant $i(t)$.

Notons U la valeur efficace de $u(t)$ on a alors : $U = \sqrt{\langle u(t)^2 \rangle}$.

2- Exemple

Reprenons l'exemple déjà utilisé pour la valeur moyenne:

- On calcule la moyenne du signal mis "au carré" :

$$\langle u^2 \rangle = \frac{(3 \times 2)^2 \times (2 \times 1.10^{-3}) + (-1 \times 2)^2 \times (3 \times 1.10^{-3})}{5 \times 1.10^{-3}} = 16,8 \text{ V}^2$$

- On prend la "racine carrée" du résultat : $U = \sqrt{\langle u(t)^2 \rangle} = \sqrt{16,8} \Rightarrow U \approx 4,10 \text{ V.}$

La mesure de la tension efficace se fait avec un voltmètre "RMS" en position "AC+DC".

III- MANIPULATION

Pour **chacun des 4 signaux** périodiques représentés ci-dessous, effectuer les tâches suivantes:

- ✂ ① Produire le signal (tension) avec le GBF et l'observer à l'oscilloscope.
Il faudra utiliser les réglages d'amplitude, d'offset, et de rapport cyclique (Duty)
Faire vérifier → 1pt
- ✂ ② Calculer la valeur moyenne (signaux v_1 , v_2 , v_3 et v_4) et la valeur efficace (signaux v_1 et v_2 uniquement).
Faire vérifier → 2pt + 2pt
- ✂ ③ Mesurer la valeur moyenne et la valeur efficace du signal avec un multimètre "RMS"
Faire vérifier → 0,5pt
- ✂ ④ Justifier que le calcul de valeurs efficaces par un simple calcul d'aires ne peut s'appliquer aux signaux v_3 et v_4 (signaux triangulaires)
Faire vérifier → 2pt

