

## 5

4- La valeur efficaceExpérience

Alimentons une ampoule d'éclairage supposée "résistive" avec la tension  $u$  sinusoïdale alternative.

Nous constatons que l'ampoule brille; elle reçoit donc de l'énergie bien que  $U_{moy} = 0V$ .

Alimentons cette même ampoule avec une tension continue  $U$  que l'on réglera jusqu'à avoir le même éclairement qu'avec la tension alternative. On remarque alors que la tension continue a été réglée à  $U = 25V$ .

On va donc définir une grandeur appelée "valeur efficace" qui sera utile pour caractériser les notions de puissances et énergies.

Définition : La valeur efficace d'une tension périodique  $u$  est la tension constante  $U$  qui fournirait la même puissance à une résistance.

Cette définition est aussi valable pour un courant  $i$ .

Relation générale :

La valeur efficace  $S$  (lettre majuscule) d'une grandeur périodique  $s(t)$  est définie par la relation :

$$S = \sqrt{S^2(t)}$$

Méthode de calcul :

- On repère une période du signal
- On élève le signal au carré  $\rightarrow s(t)^2$
- On calcule la valeur moyenne de ce "carré".  $\rightarrow \langle s(t)^2 \rangle$
- On calcule la racine carrée de la moyenne du "carré"  $\rightarrow S = \sqrt{\langle s(t)^2 \rangle}$

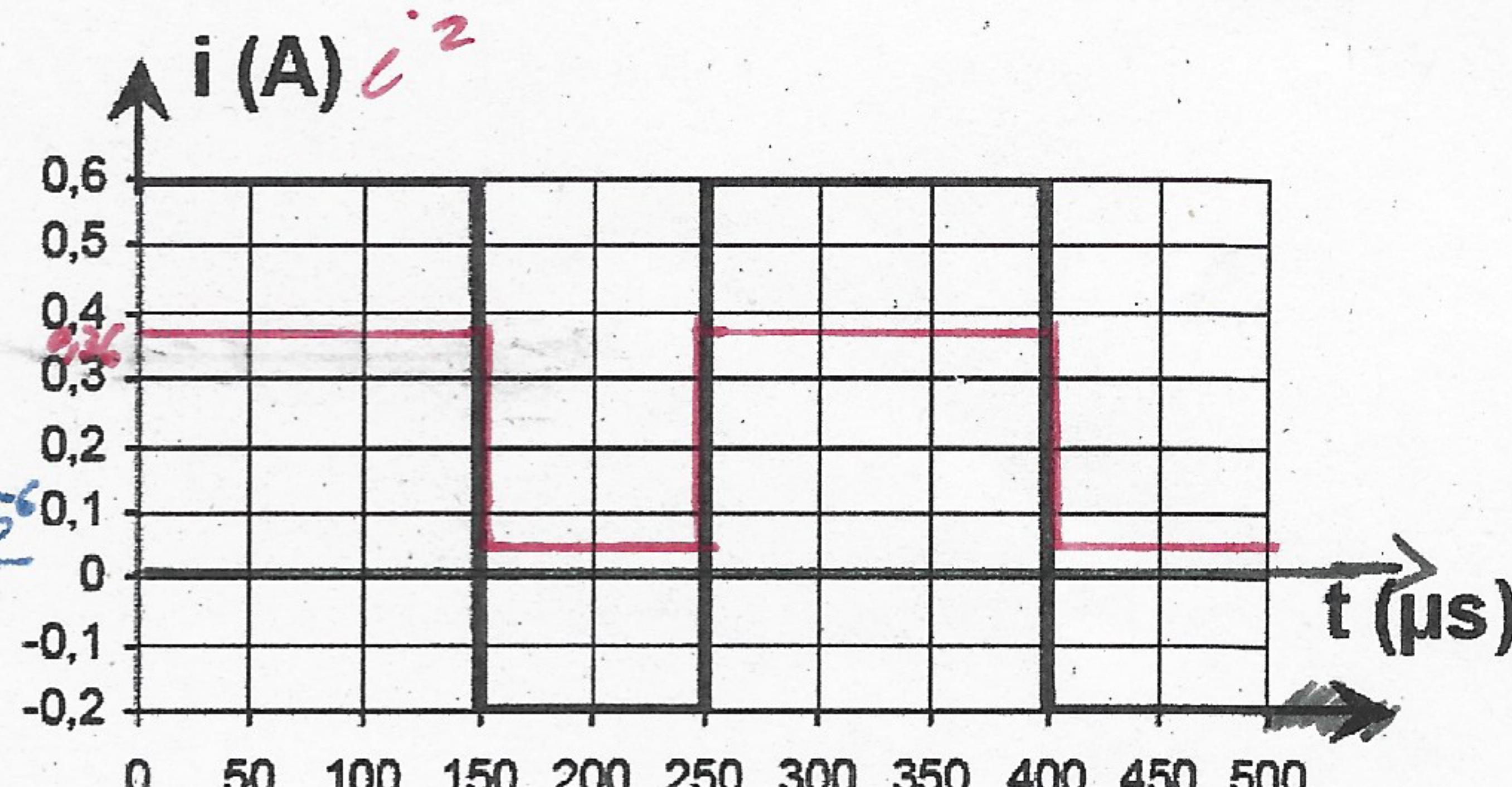
Exemple :

Calculer la valeur efficace  $I$  du courant  $i(t)$  représenté ci-contre :

$$\therefore T = 250 \cdot 10^{-6} s$$

$$\therefore i(t)^2 : \text{schéma}$$

$$\therefore \langle i(t)^2 \rangle = A = \frac{0,36 \times 150 \cdot 10^{-6} + 0,04 \times 100 \cdot 10^{-6}}{250 \cdot 10^{-6}} = 54$$



$$I = \sqrt{\langle i(t)^2 \rangle} = \sqrt{54} = 7,35 A$$

Remarque

Si on note  $\langle u \rangle$  la valeur moyenne (composante continue);  $u_{ac}$  la valeur efficace de la composante variable (sans la composante continue) et  $U_{eff}$  la valeur efficace du signal complet alors on a la relation :

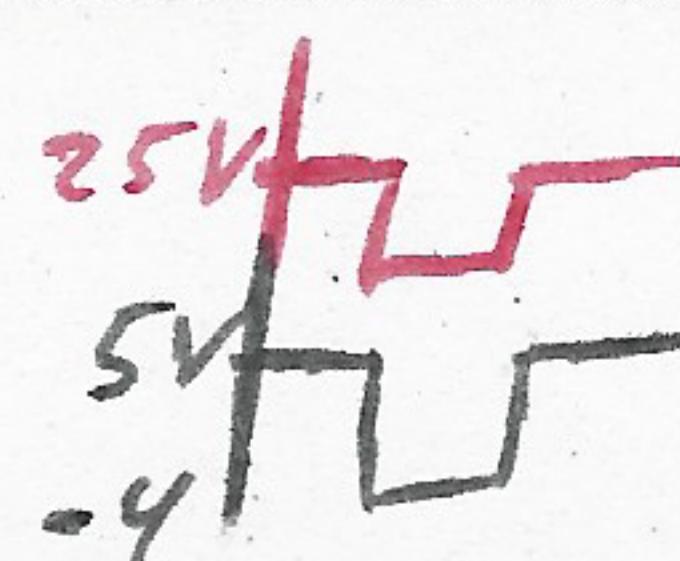
$$U_{eff}^2 = \langle u \rangle^2 + U_{ac}^2$$

Mesure de la valeur efficace  $U$ 

L'appareil de mesure à utiliser pour obtenir la valeur efficace d'un signal dépend de la nature de ce signal :

- Si le signal est sinusoïdal, n'importe quel appareil avec une position AC convient.
- Si le signal est quelconque, mais alternatif, il faut utiliser un appareil numérique de type RMS (Root Mean Square) en position AC.
- Si le signal est quelconque, il faut utiliser un appareil numérique de type TRMS (True Root Mean Square : vrai radice carrée de la valeur moyenne du carré) en position AC+DC.

$$U_{eff} = \sqrt{\langle u^2 \rangle}$$



• signal au carré (dessin)  $u^2$

$$\therefore \text{moyenne } \langle u^2 \rangle = \frac{A}{T}$$

$$\therefore U_{eff} = \sqrt{\langle u^2 \rangle}$$