



Le principe d'incertitude

Andrei Doncescu

LAAS-CNRS

Définitions

$$\sigma_f^2 = \int_R x |f(x)|^2 dx$$

Dispersion d'énergie de f , en temps

$$\sigma_{\hat{f}}^2 = \int_R \omega |\hat{f}(\omega)|^2 d\omega$$

Dispersion d'énergie de f , en fréquence

$$E_f = \int_R |f(x)|^2 dx$$

Energie

Définition

- On appelle durée utile du signal f la quantité

$$\Delta t^2 = \frac{\sigma_f^2}{E_f}$$

- Et bande utile du signal la quantité

$$\Delta \lambda^2 = \frac{\sigma_{\hat{f}}^2}{E_f}$$

Le principe d'incertitude :

- Indique que l'on ne peut pas localiser finement et le signal et la fréquence

$$\Delta t \Delta \lambda \geq \frac{1}{4\pi}$$

Relation d'incertitude de Heisenberg

- Le principe: Le produit de la variance de x pour $|f|^2$ et de la variance de x pour $|F|^2$ est supérieur ou égal à

$$\frac{1}{16\pi^2}$$

- La largeur du paquet d'énergie d'un signal dans le temps est inversement proportionnelle à sa largeur dans l'espace des fréquences. On ne peut pas connaître avec une égale précision la position dans le temps et en fréquences d'un signal.