

Fiche méthode 09

Calculer un rapport signal sur bruit pour un bruit blanc

$$SNR_{dB} = 10 \log \frac{P_{signal}}{P_{bruit}} = 20 \log \frac{U_{eff,signal}}{U_{eff,bruit}}$$

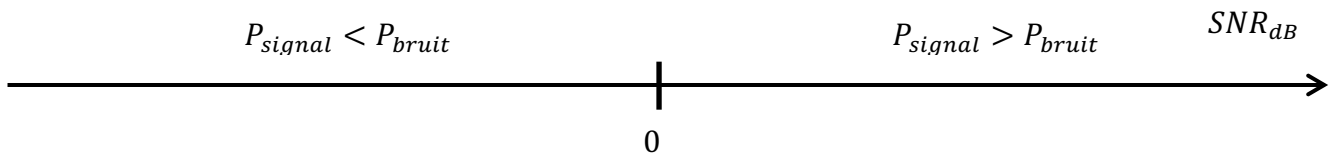
P_{signal} : puissance moyenne normalisée du signal, en V^2

P_{bruit} : puissance moyenne normalisée du bruit, en V^2

$U_{eff,signal}$: valeur efficace du signal, en volt

$U_{eff,bruit}$: valeur efficace du bruit, en volt

SNR_{dB} : rapport signal sur bruit, en décibel (noté *dB*).



Le problème se situe en général, dans la détermination de $U_{eff,bruit}$ ou de P_{bruit} . Il faut alors appliquer l'une des deux méthodes suivantes, sachant que $P_{bruit} = U_{eff,bruit}^2$

❖ Premier cas : l'exercice contient un graphe $DSP(f)$ (l'axe des ordonnées est en V^2/Hz)

1^{ère} étape : Repérer sur l'axe des abscisses f_{max} et f_{min} .

2^{ème} étape : Calculer l'aire comprise entre la courbe représentant la fonction $DSP(f)$ et l'axe des abscisses, en veillant aux unités.

3^{ème} étape : En déduire la valeur de P_{bruit} , qui est égale à celle de l'aire, en V^2 .

Cette méthode fonctionne quel que soit le type de bruit aléatoire (blanc, rose).

❖ Deuxième cas : l'exercice contient un graphe $e_n(f)$ (l'axe des ordonnées est en V/\sqrt{Hz})

Il faut appliquer la formule suivante :

$$U_{eff,bruit} = e_n \times \sqrt{f_{max} - f_{min}}$$

$U_{eff,bruit}$: valeur efficace du bruit aléatoire blanc, en volt.

e_n : racine carrée de la densité spectrale de puissance dont l'unité est V/\sqrt{Hz} ou $V \cdot Hz^{1/2}$

f_{max} : fréquence maximale de la bande passante, en hertz.

f_{min} : fréquence minimale de la bande passante, en hertz.

Pour cela, il faut :

- Repérer sur l'axe des abscisses f_{max} et f_{min} .
- Lire la valeur de e_n correspondant à ces fréquences et effectuer une éventuelle conversion en V/\sqrt{Hz} .
- En déduire la valeur de $U_{eff,bruit}$, en V en appliquant la formule précédente.