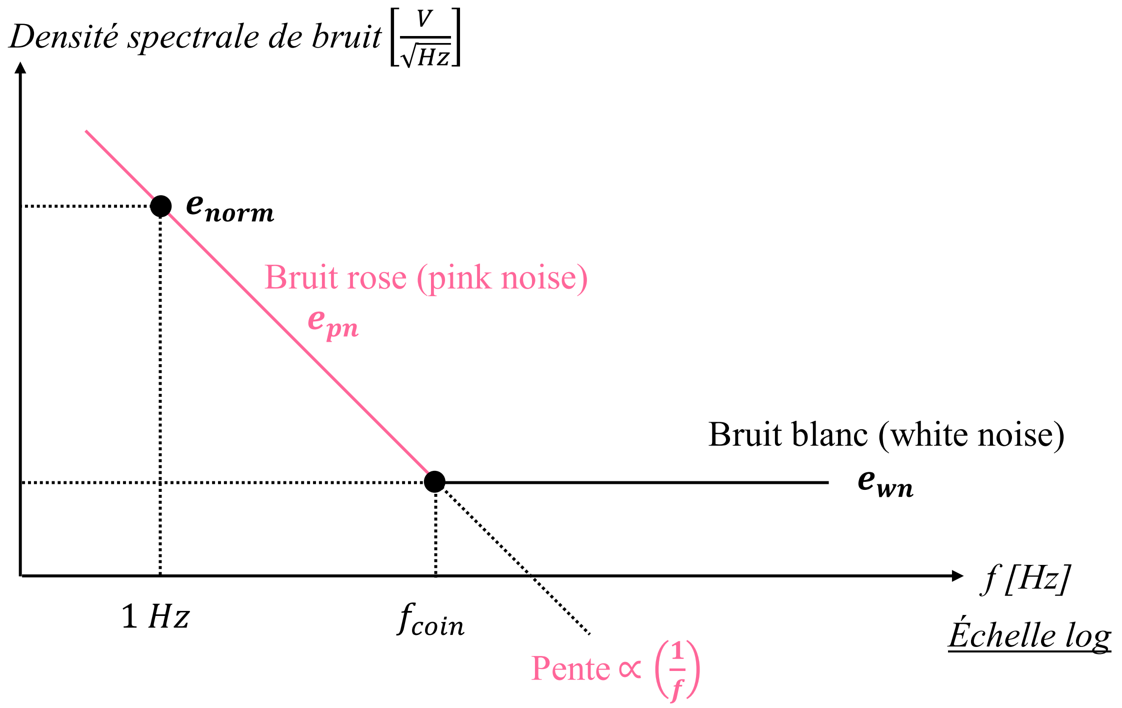
Annexe : Démonstration de la formule donnant le bruit total d'un ampli



(N.B. : ne pas confondre f_{coin} avec la fréquence de coupure d'un filtre, même si elles sont toutes deux abrégés f_c)

$$\text{bruit total: } (N_{tot})^2 = (N_{pn})^2 + (N_{wn})^2$$

$$(N_{wn})^2 = \int_{f_{low}}^{f_{high}} (e_{wn})^2 \ df = (e_{wn})^2 \left(f_{high} - f_{low}\right)$$

Par définition, le bruit rose ayant une densité spectrale de la forme $\frac{1}{f}$: $(e_{pn})^2 \propto \frac{1}{f}$

$$\left(e_{pn}\right)^2 = \frac{(e_{norm})^2}{1} \ @1\ Hz, \text{donc } \left(e_{pn}\right)^2 = \frac{(e_{norm})^2}{f}$$

$$(N_{pn})^2 = \int_{f_{low}}^{f_{high}} \frac{(e_{norm})^2}{f} = e_{norm}^2 \ ln \left(\frac{f_{high}}{f_{low}}\right)$$

De plus, par définition : $e_{pn} = e_{wn} \ @ f_c$

$$\left(e_{pn}\right)^2 = \frac{(e_{norm})^2}{f_c} @f_c \rightarrow \frac{(e_{norm})^2}{f_c} = (e_{wn})^2 \rightarrow (e_{norm})^2 = (e_{wn})^2 f_c$$

$$(N_{tot})^2 = (e_{wn})^2 \left(f_{high} - f_{low}\right) + (e_{wn})^2 f_c \ ln \left(\frac{f_{high}}{f_{low}}\right)$$

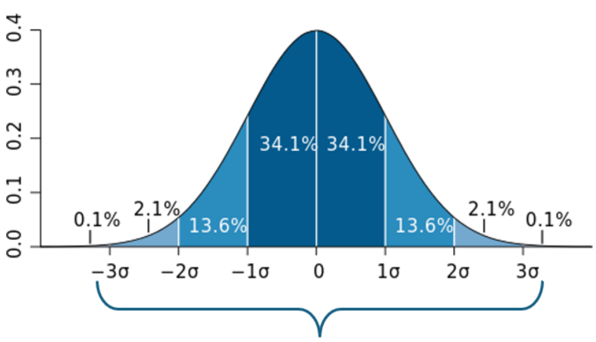
$$\boxed{N_{tot} = e_{wn} \sqrt{\left(f_{high} - f_{low}\right) + f_c \ ln \left(\frac{f_{high}}{f_{low}}\right)}}$$

N.B. 1: f_c se trouve soit graphiquement par l'intersection des courbes, soit via la formule :

$$f_c = f_x\left(\left(\frac{e_{pn}(f_x)}{e_{nw}}\right)^2 - 1\right)$$

où f_x est une fréquence choisie arbitrairement dans le bruit rose (idéalement un point facilement lisible sur l'échelle logarithmique), $e_{pn}(f_x)$ est la densité spectrale de bruit rose à cette fréquence arbitraire f_x et e_{nw} est la densité spectrale de bruit blanc. Ceci est valable également pour le bruit en courant.

N.B. 2: pour un bruit Gaussien (distribution normale), le bruit instantané (crête à crête) dépasse $6{,}6\ \times U_{TOT\ RMS}$ pendant 0,1% du temps.



$$(-3{,}3\,\sigma\ \rightarrow\ +3{,}3\,\sigma) = 99{,}9\%$$