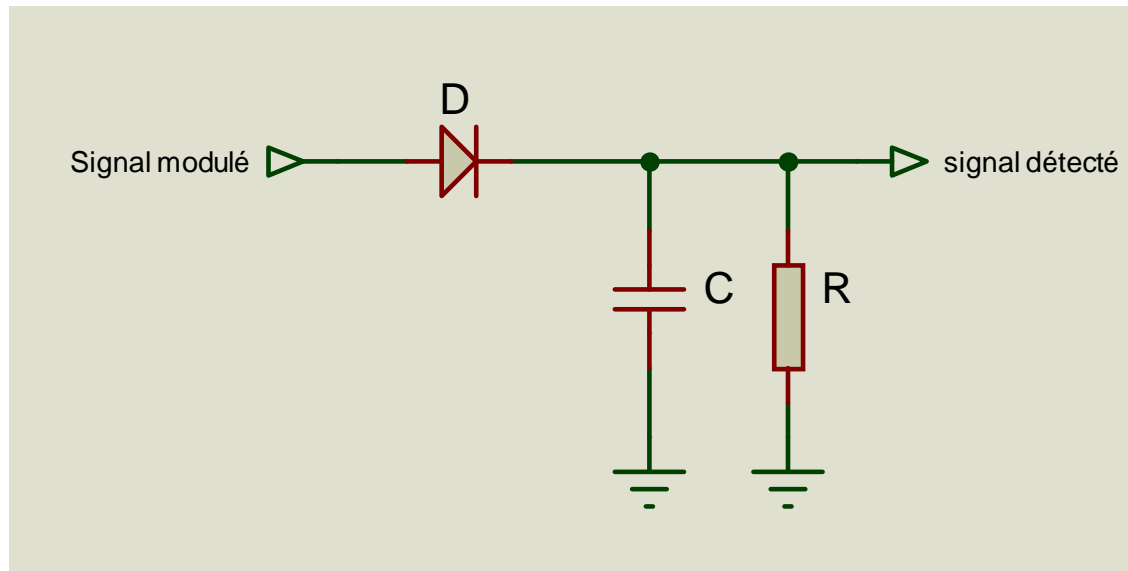
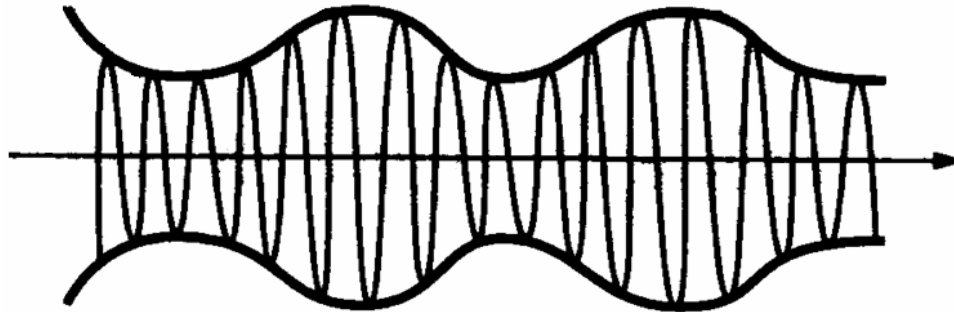


Radiocommunications

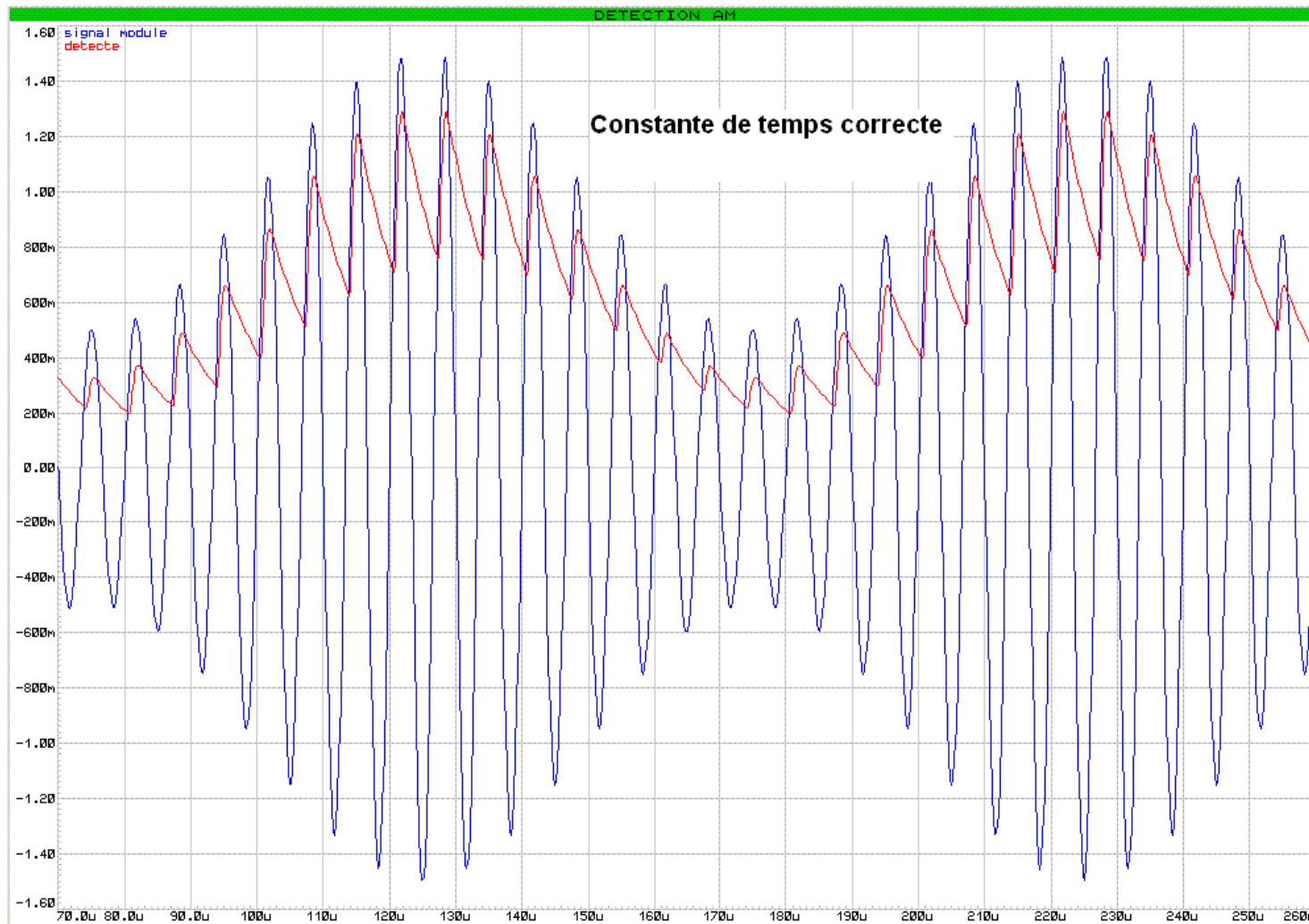
Démodulation

Joël Redoutey - 2009

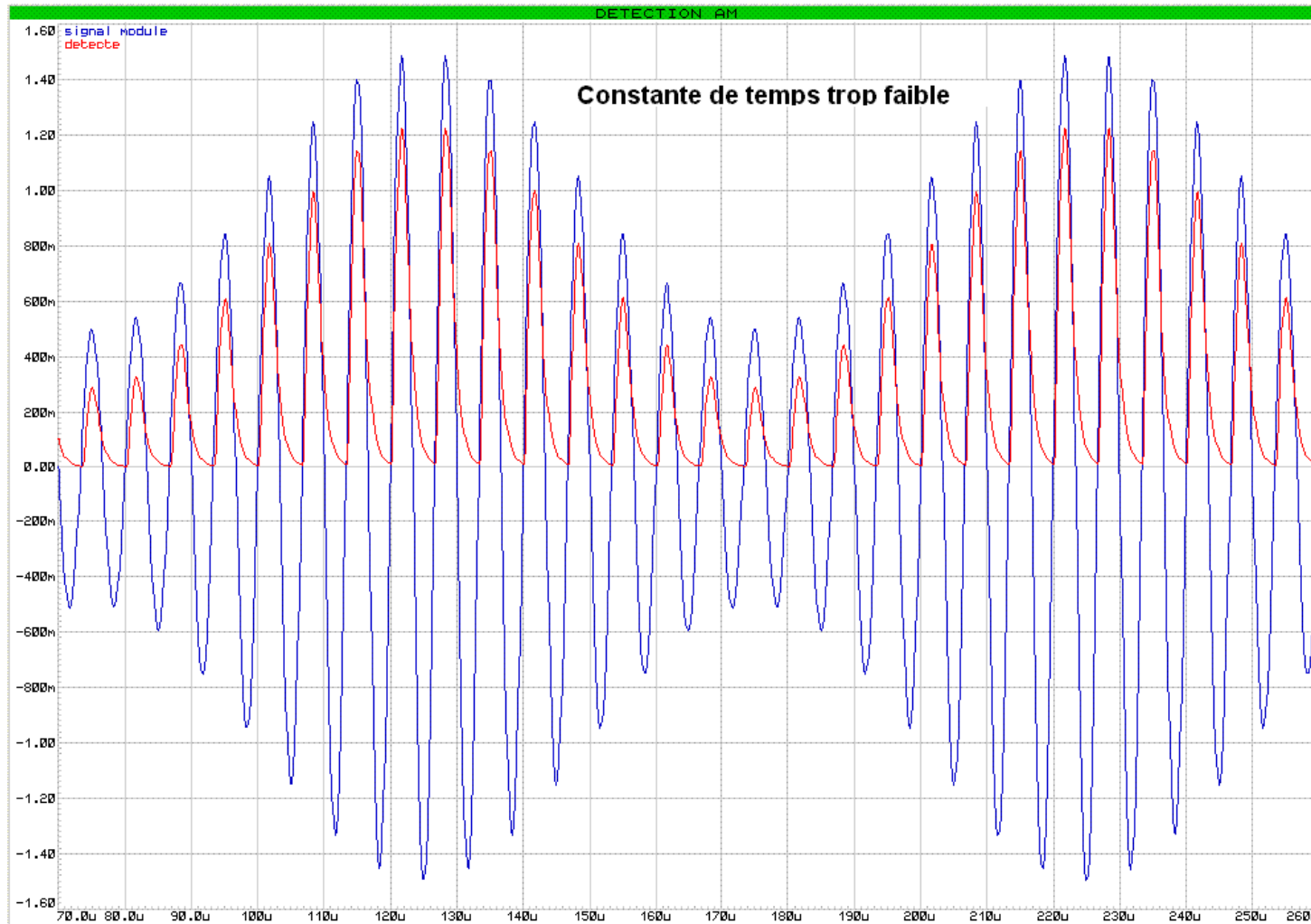
Démodulation d'amplitude



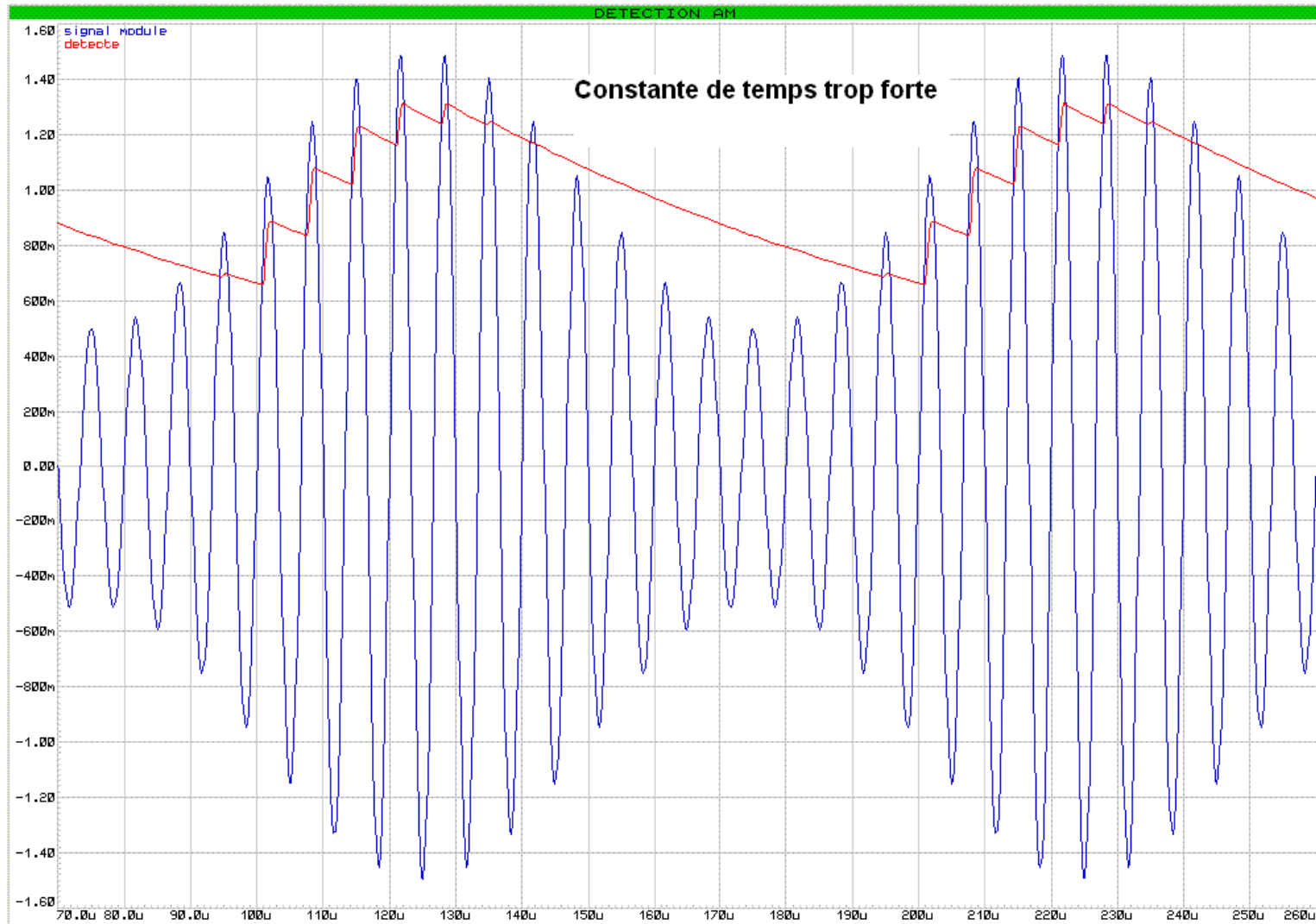
Influence de la constante de temps RC



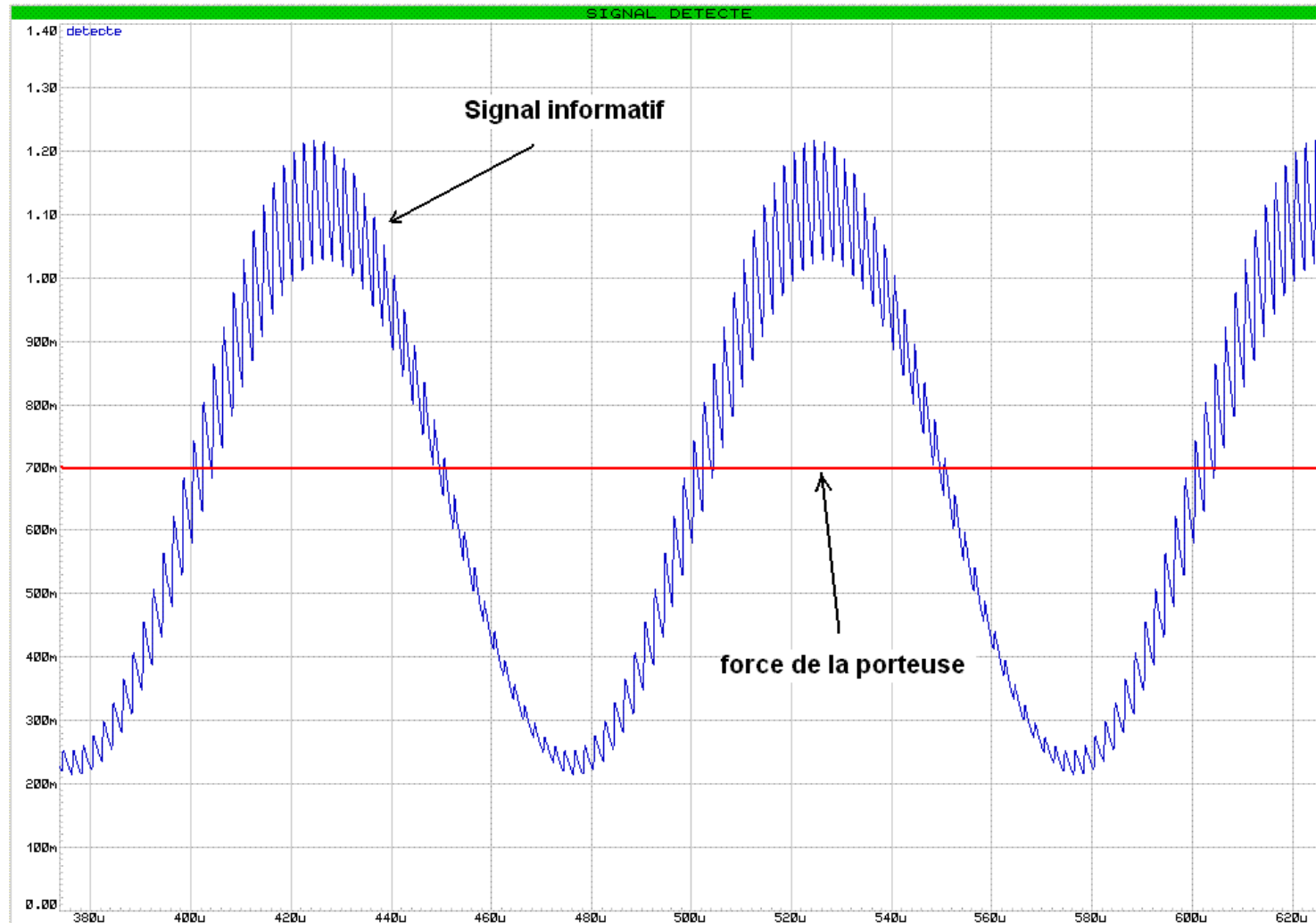
RC trop faible



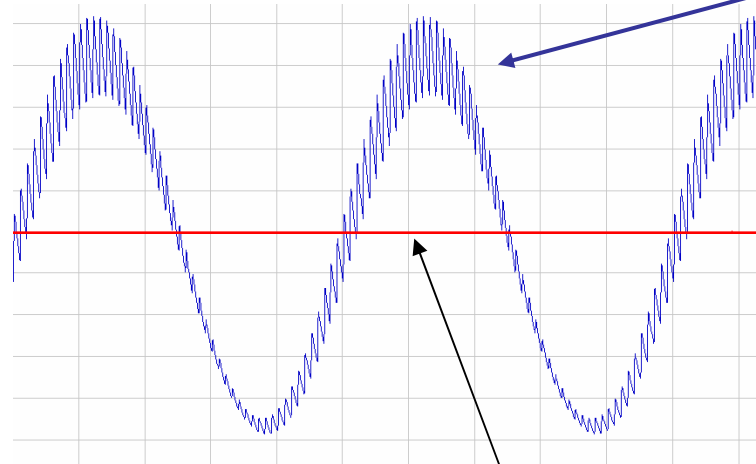
RC trop fort



Deux informations



Traitement du signal démodulé

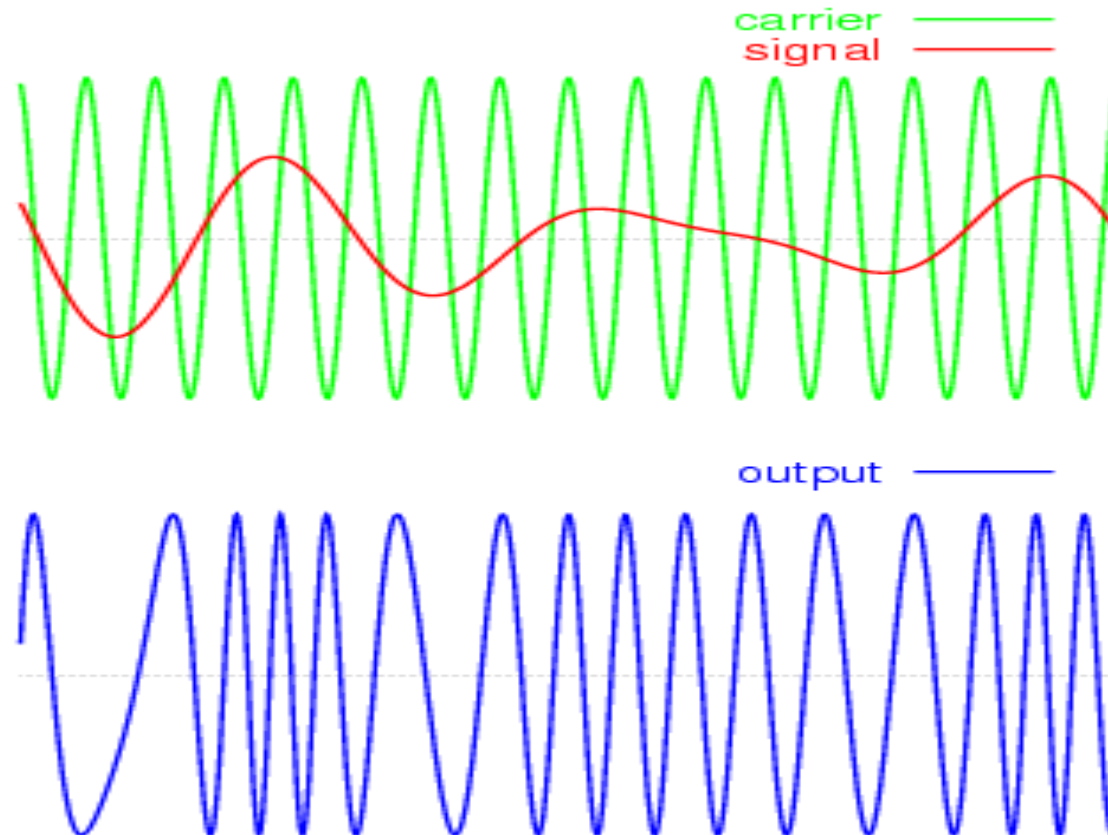


Signal démodulé
(audio, vidéo, ...)

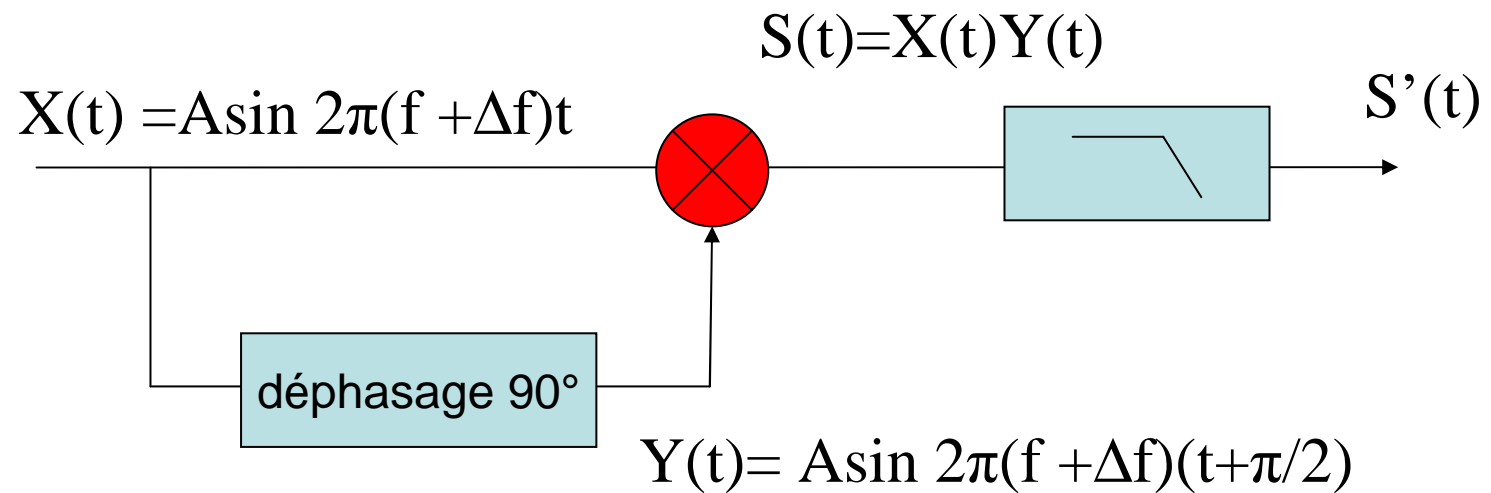
Commande Automatique de Gain
RSSI (Remote Signal Strength Information)

Démodulation de fréquence

$$X(t) = A \sin 2\pi(f + \Delta f)t$$



Démodulateur en quadrature



$$S(t) = A \sin 2\pi(f + \Delta f)t \cdot A \sin 2\pi\left((f + \Delta f)\left(t + \frac{\pi}{2}\right)\right)$$

Démodulateur en quadrature

$$S(t) = A \sin 2\pi(f + \Delta f)t \cdot A \sin 2\pi\left((f + \Delta f)\left(t + \frac{\pi}{2}\right)\right)$$

En transformant le produit de sinus en somme de cosinus, on fait apparaître deux termes:

- Le premier (somme des arguments) est à la fréquence $2f$ et sera éliminé par le filtre passe bas
- Le second (différence des arguments) s'écrit:

$$S'(t) = \frac{A^2}{2} \cos 2\pi(f + \Delta f) \frac{\pi}{2} = \frac{A^2}{2} \cos 2\pi(f + \Delta f) \frac{1}{4f}$$

En remarquant qu'un déphasage de 90° correspond à un quart de période

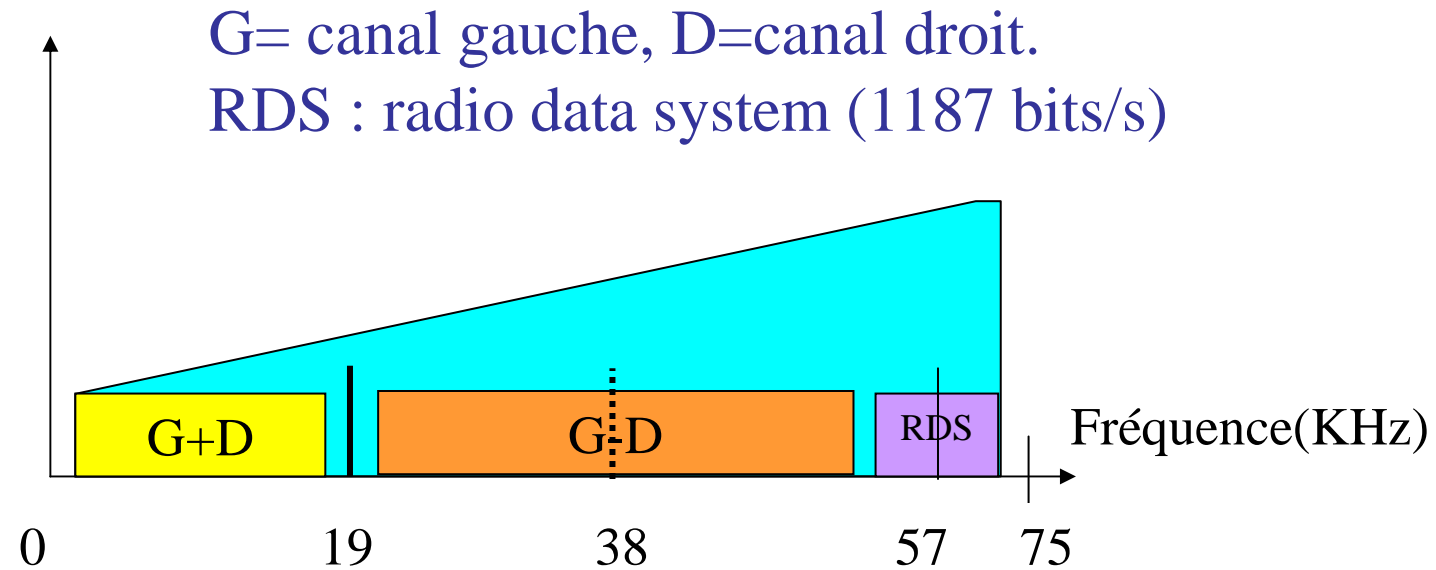
Démodulateur en quadrature

$$S'(t) = \frac{A^2}{2} \cos\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi\Delta f}{2f}\right) = -\frac{A^2}{2} \sin\left(\frac{\pi\Delta f}{2f}\right)$$

- Si la porteuse n'est pas modulée ($\Delta f=0$) la sortie est nulle
- Dans la majorité des cas $\Delta f \ll f$
on peut alors assimiler le sinus à son argument:

$$S'(t) \approx -\frac{\pi A^2}{4f} \Delta f$$

Bande de base en FM stéréo



G+D : 30Hz – 15kHz

Sous porteuse pilote à 19 kHz

G-D : modulation d'amplitude d'une sous porteuse à 38 kHz

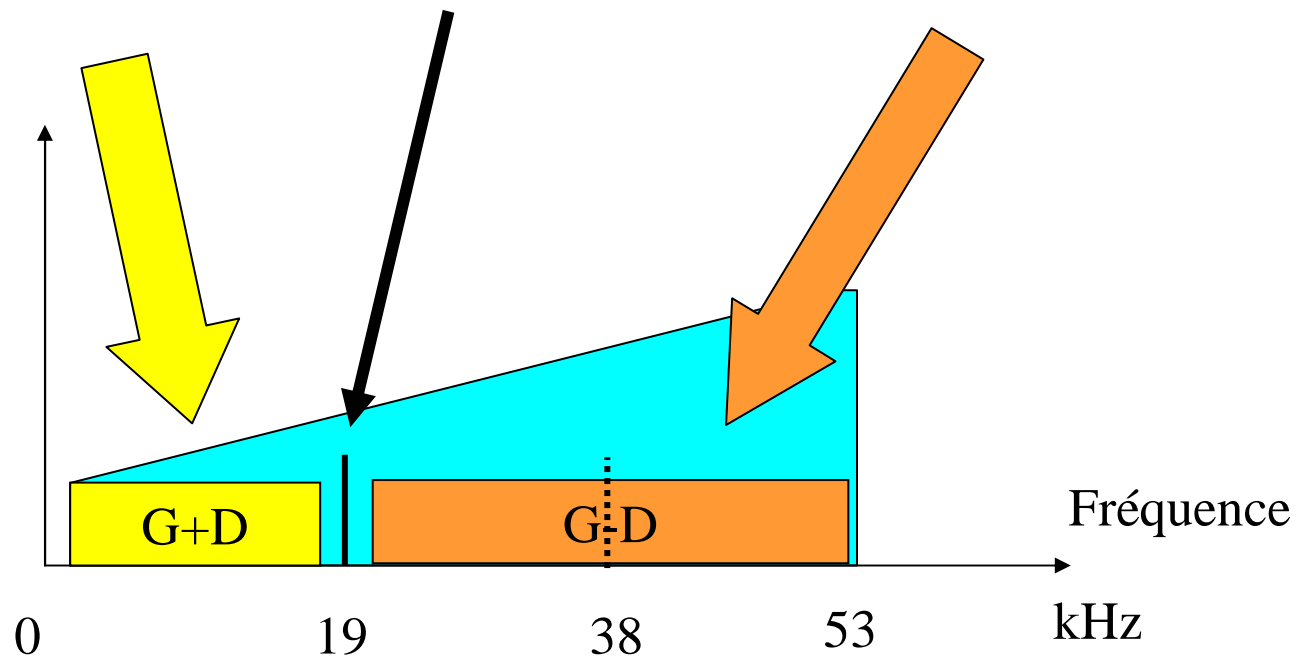
(sous porteuse supprimée) BP 23kHz – 53kHz

RDS : Modulation numérique biphase d'une sous porteuse à 57 kHz

BP 54,6 kHz – 59,4kHz

Codage stéréo

$$m(t) = (G+D) + K \cos 2\pi f_c t + (G-D) \cos 2\pi 2f_c t$$



G = canal gauche D = canal droit.

Décodage de la stéréo

$$m(t) = G+D + K \cos 2\pi f_c t + (G-D) \cos 2\pi 2f_c t$$

