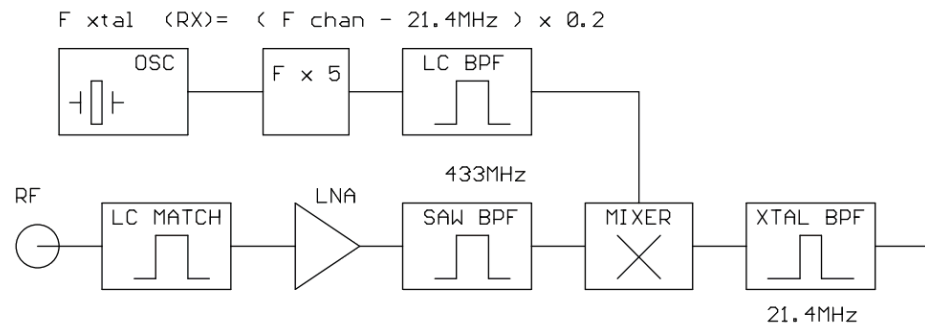
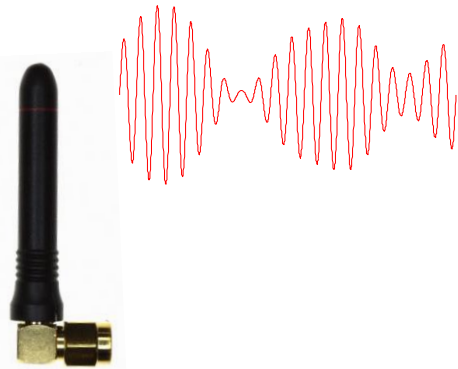


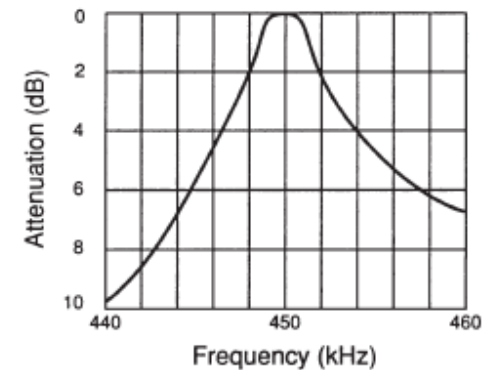
Le Changement de Fréquence

Plan de la présentation

- 1 Contexte du changement de fréquence
- 2 Principe de fonctionnement du changement de fréquence
- 3 Le problème lié à la fréquence image & Conclusions

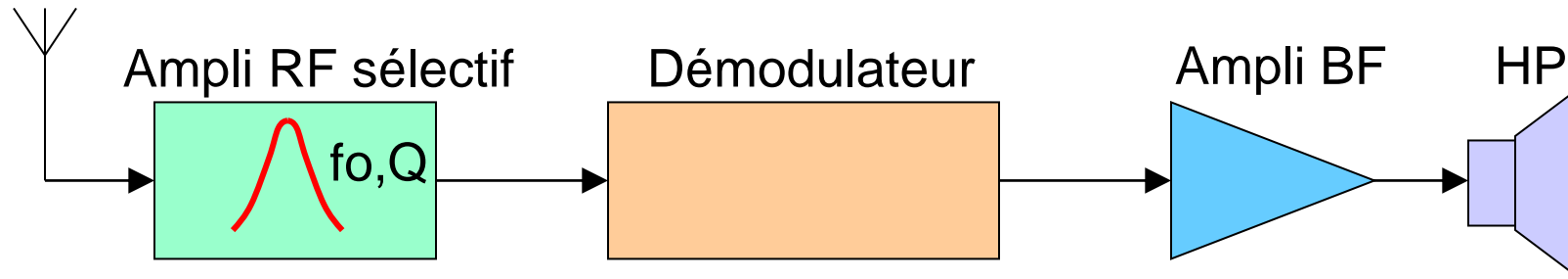


NRX2 block diagram



1 Le changement de fréquence : une nécessité en réception

Exemple d'un récepteur Radio (dit à conversion directe)



Quelques cas d'étude :

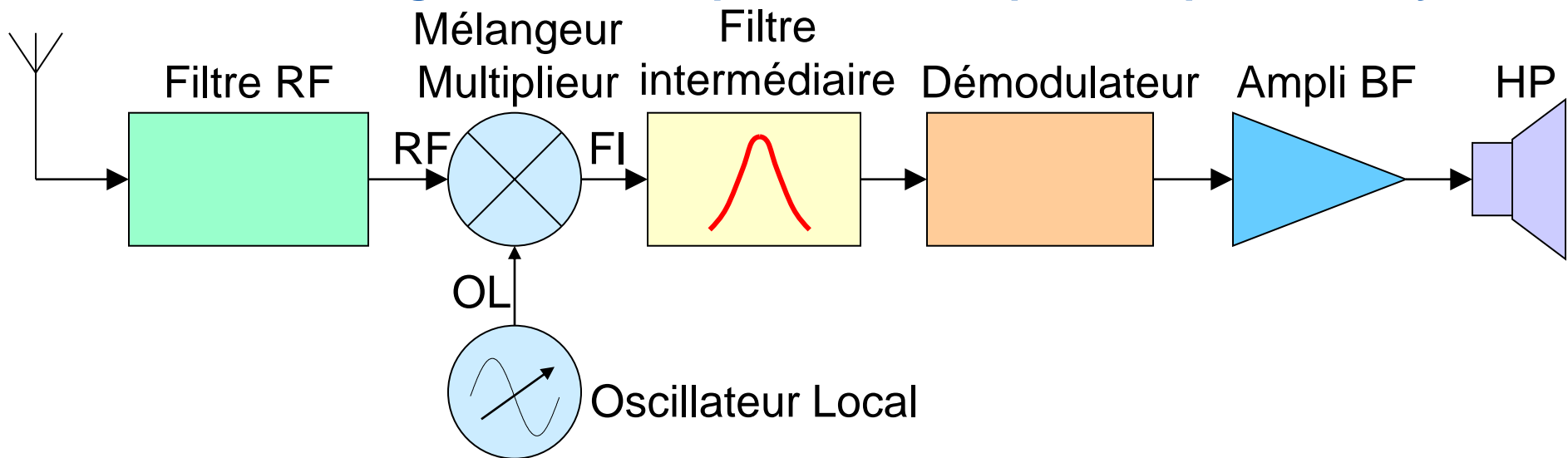
Radio en bande LW : RTL $f_p=234\text{kHz}$ $BP=9\text{kHz}$

→ $Q = f_p/BP = 26$

Radio en bande FM : France Info $f_p=105.5\text{MHz}$ (Paris) $BP=200\text{kHz}$

→ $Q = f_p/BP = 527,5 !!!$

Une solution le changement de fréquence : Récepteur superhétérodyne

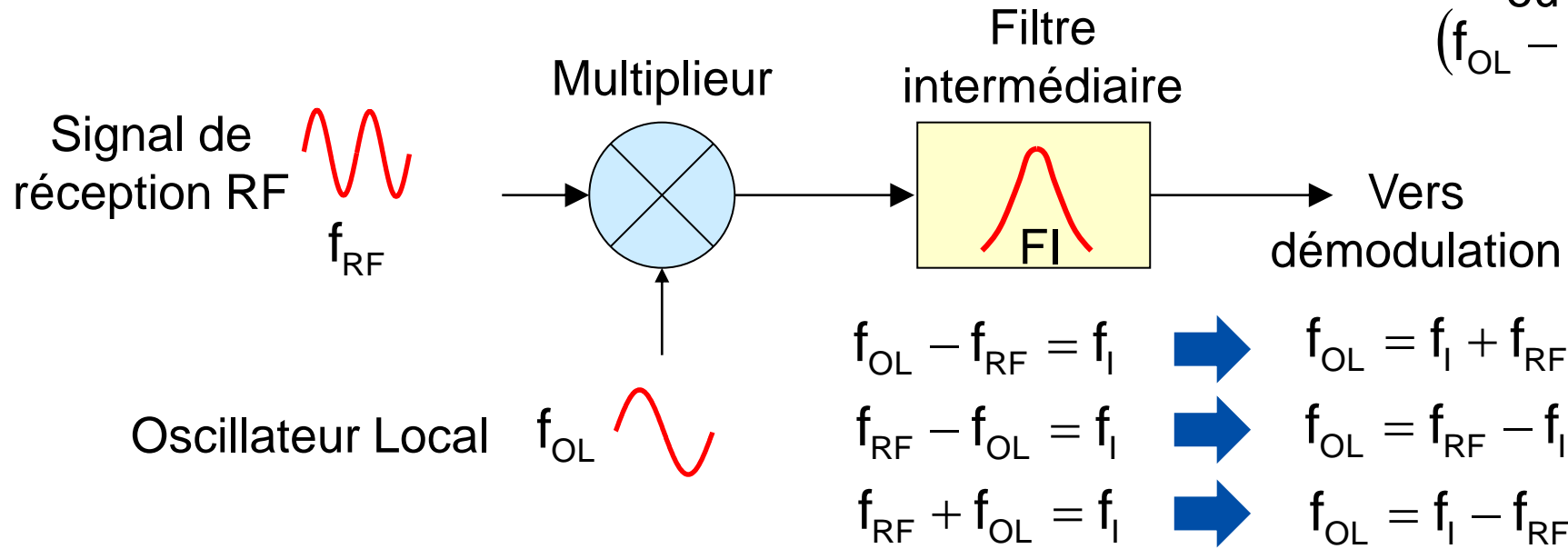


2 Changement de fréquence : Somme & différence en | |

Une relation trigo à la base des télécoms !

$$\cos(2\pi.f_{RF}.t) \cdot \cos(2\pi.f_{OL}.t) = \frac{1}{2} \cdot \cos(2\pi.(f_{RF} + f_{OL}).t) + \frac{1}{2} \cdot \cos(2\pi.(f_{RF} - f_{OL}).t)$$

(f_{OL} - f_{RF})
ou
(f_{RF} - f_{OL})



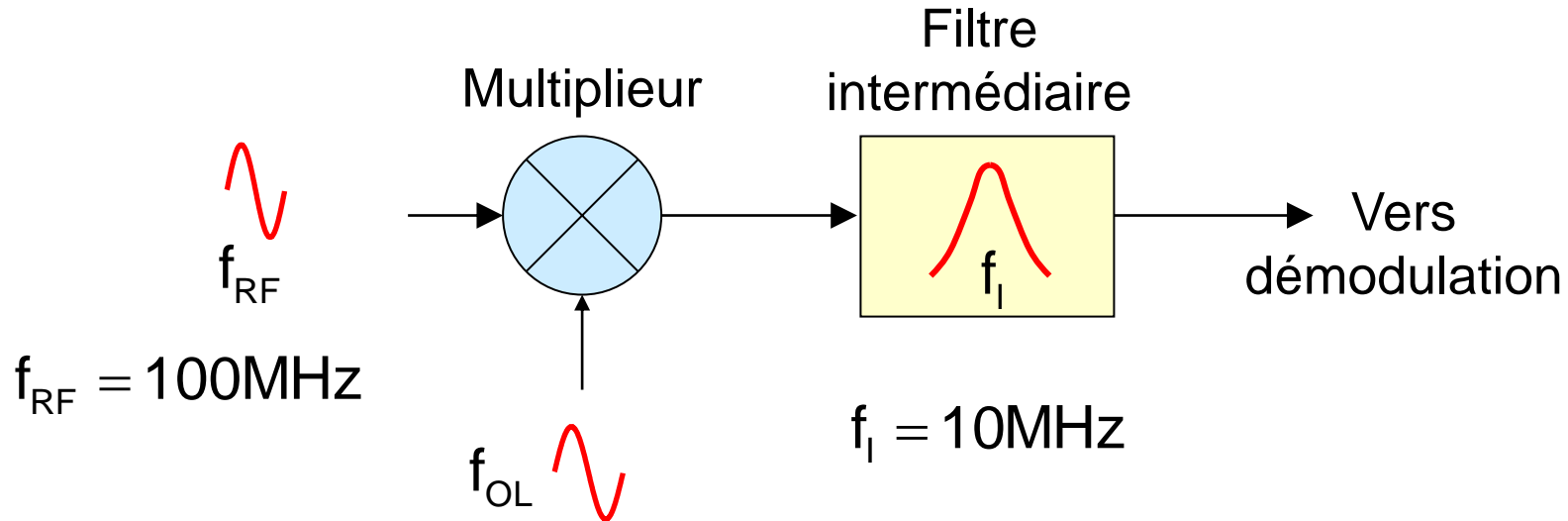
Une règle très simple :

Calcul de fréquences dans un changement de fréquence :



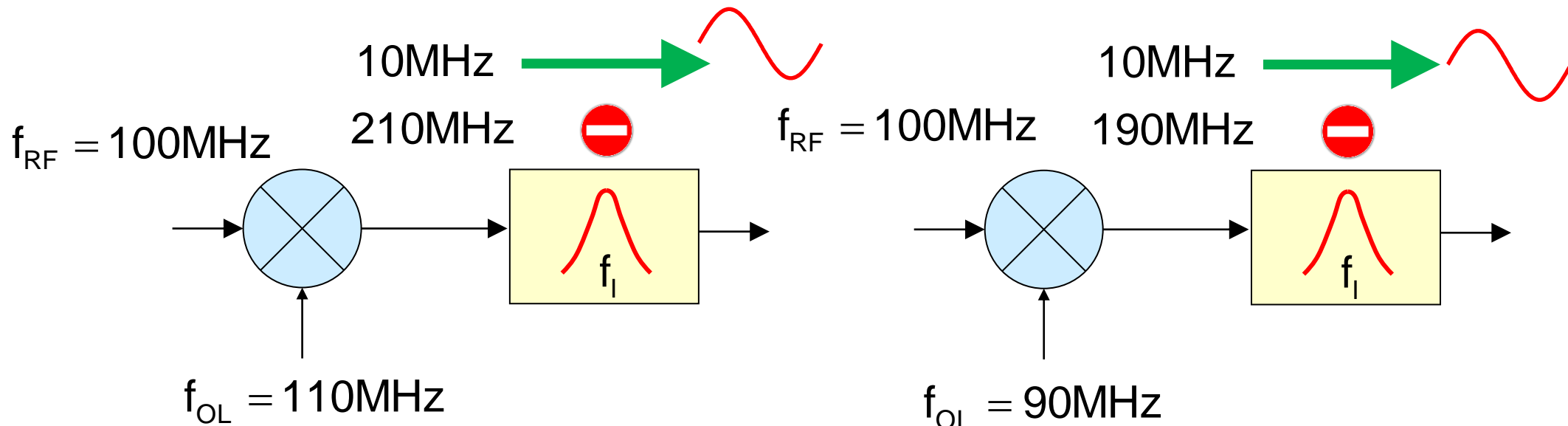
Il existe toujours 2 combinaisons somme ou différence en | |

2 Somme & différence : Un petit exemple

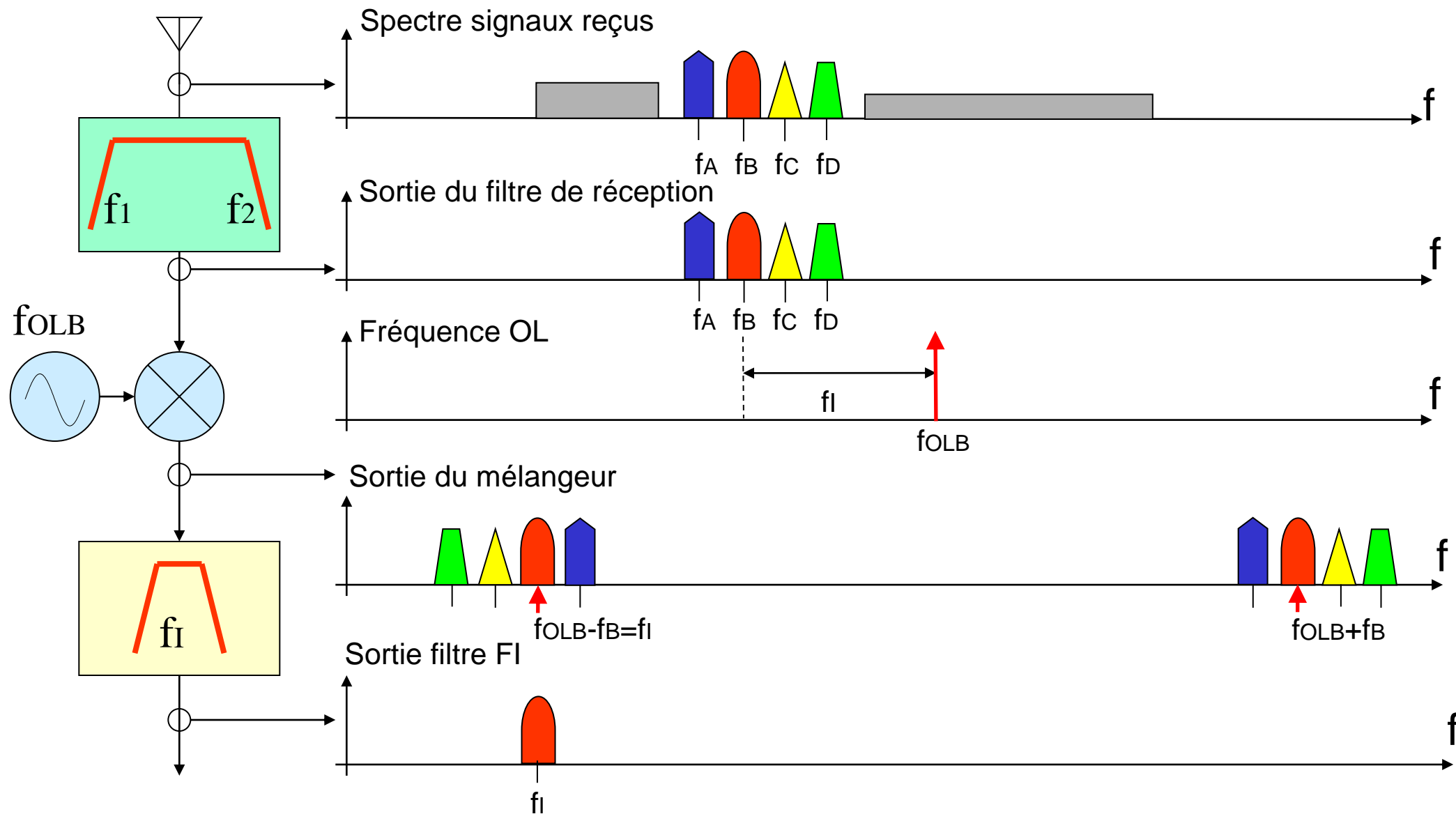


$$f_{OL} = 100\text{MHz} + 10\text{MHz} = 110\text{MHz}$$

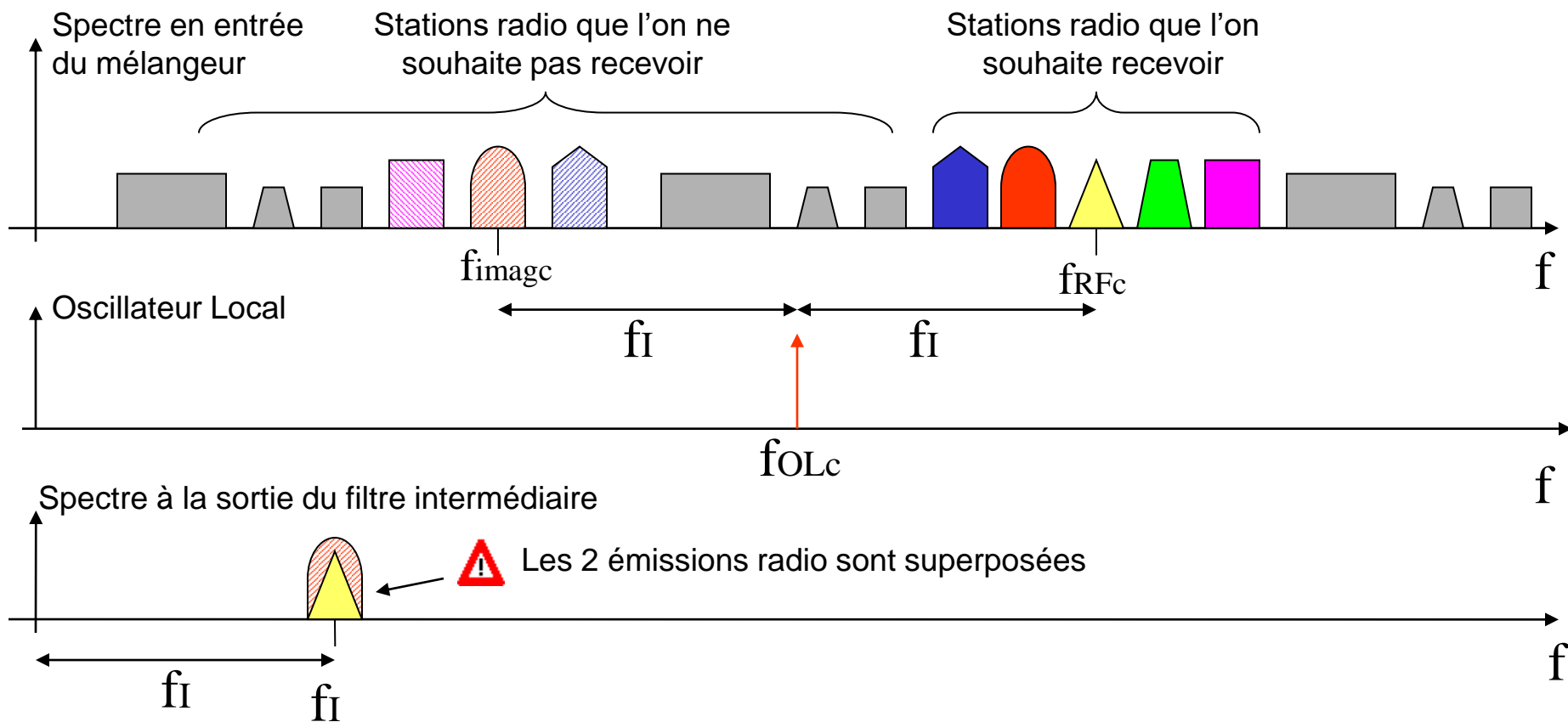
$$f_{OL} = 100\text{MHz} - 10\text{MHz} = 90\text{MHz}$$



2 Illustration du fonctionnement



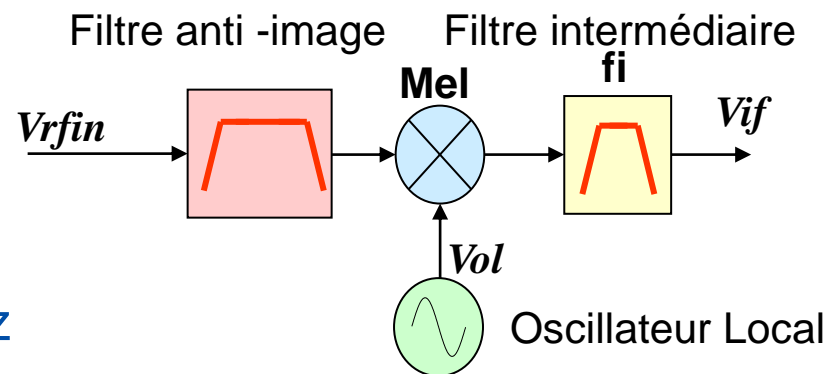
3 Le problème de la fréquence image



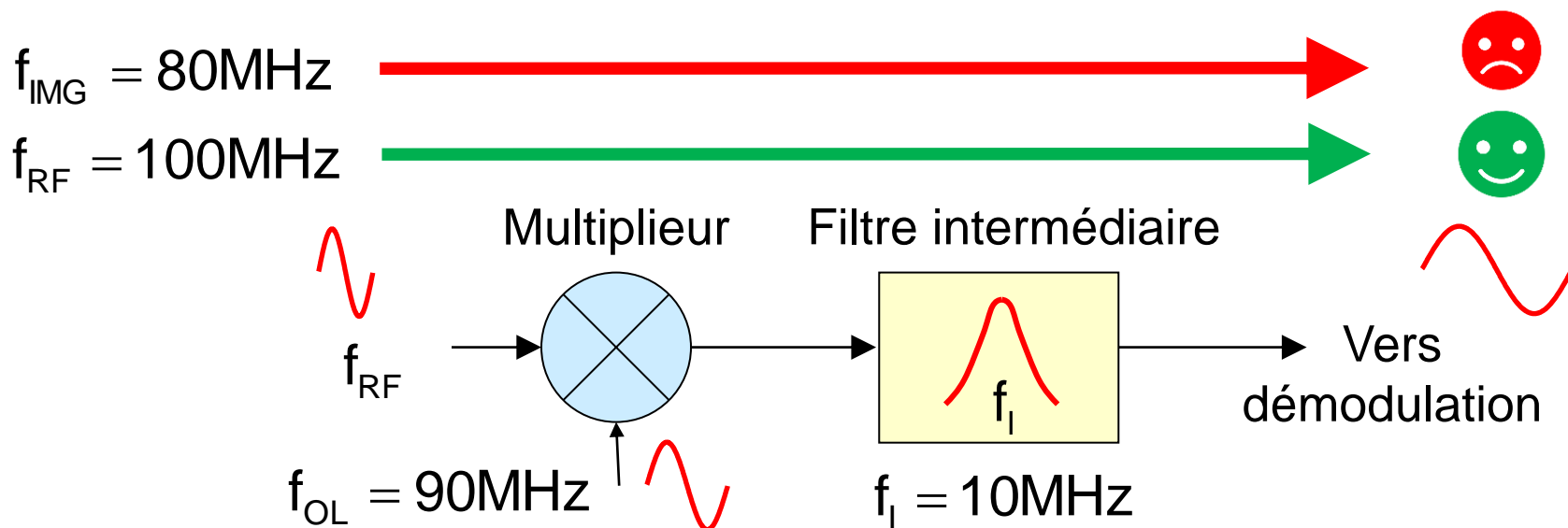
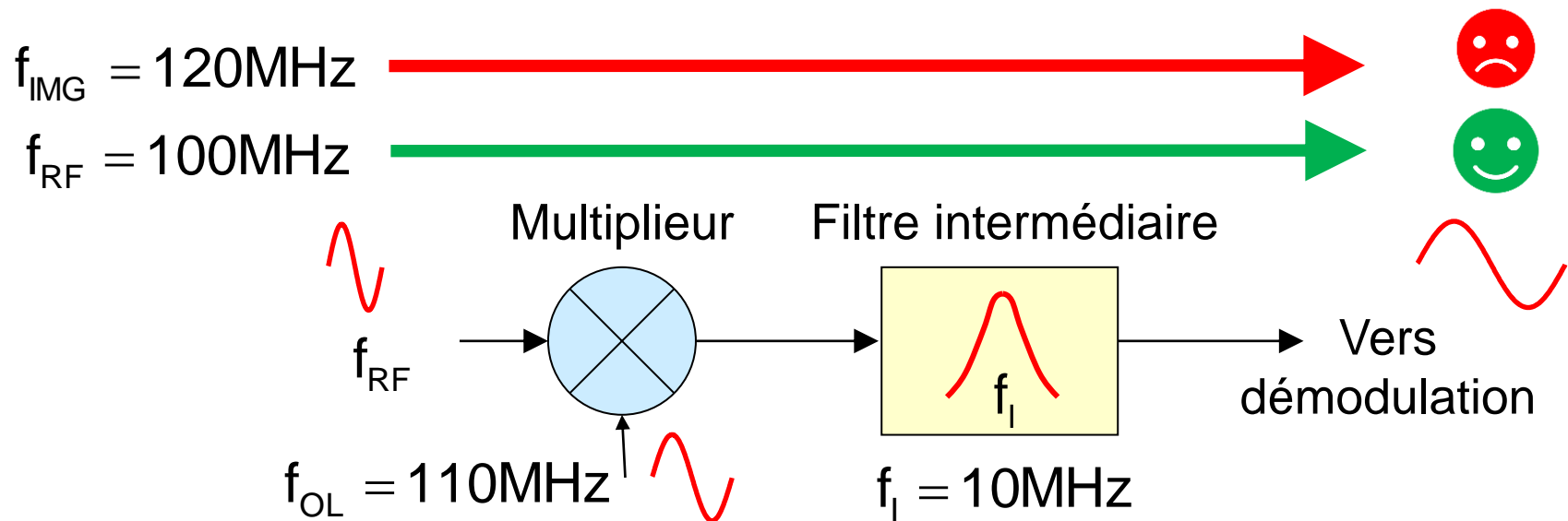
**Une solution possible :
Élimination par filtrage**

Choix de f_i : $2f_i > \text{BP de réception}$

Exemple FM : {87,5MHz-108MHz} $F_i=10,7\text{MHz}$



3 Petit exemple de fréquence image



3 Le changement de fréquence en conclusion

- + Une structure qui permet de recevoir plusieurs canaux radio avec une même structure en ne changeant que la fréquence de l'oscillateur local
- + En abaissant généralement la fréquence on facilite la réalisation du filtre qui permet de conserver la bande passante du canal radio.
- + Contrairement au récepteur en conversion directe le démodulateur fonctionne à la fréquence intermédiaire quelque soit le canal radio sélectionné.
- Il existe le problème de la fréquence image...Mais que l'on peut résoudre :
 - En utilisant un filtre anti-image avant le mélangeur*
 - En utilisant 2 changements de fréquence successif pour diminuer la complexité du filtre anti-image*
 - En mettant en œuvre une structure électronique de type réjecteur de fréquence actif basé sur l'utilisation de déphasage à 90° et d'un double oscillateur local.*