

11. Transmission

11.1 Ondes électromagnétiques

Un courant avec une fréquence f supérieur à 30kHz a tendance d'émettre une onde électromagnétique. Une onde électromagnétique est une combinaison d'un champ électrique et d'un champ magnétique. Contrairement aux ondes acoustiques les ondes électromagnétiques n'ont pas besoin d'un milieu pour se propager, elles peuvent donc même traverser le vide. La vitesse de propagation d'une onde électromagnétique est égale à la vitesse c de la lumière ($\sim 300\,000\,000\text{ m/s} = 3E8\text{ m/s}$).

Les ondes électromagnétiques ne peuvent pas seulement être émises, mais elles peuvent aussi être captées à l'aide d'antennes. Ceci fait que les ondes électromagnétiques sont utilisées p.ex. pour transmettre des signaux audio sans fils.

Définition:

La longueur d'onde λ (dit: lambda) est la distance qu'une onde électromagnétique parcourt pendant la durée d'une période. Pour la longueur d'onde vaut:

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

λ est la longueur d'onde en mètres [m]

c est la vitesse de la lumière en mètres par seconde [m/s]

f est la fréquence en hertz [Hz]

Exercice 1:

- Calculez la longueur d'onde de l'onde électromagnétique qui transmet le signal de votre GSM.
- Calculez la fréquence d'une onde électromagnétique avec une longueur d'onde de 3m.
- Expliquez pourquoi un signal audio ne peut pas produire une onde électromagnétique.

Selon les longueurs d'onde on a classé les ondes électromagnétiques en différentes bandes:

bande	longueur d'onde
ondes radio	10 km à 1 m
micro-ondes	1 m à 1 mm
ondes infrarouge	1 mm à 780 nm
lumière visible	780 nm à 380 nm
ondes ultraviolet	380 nm à 1 nm
rayon X	1 nm à 1 pm
rayon γ	1 pm à 1 fm

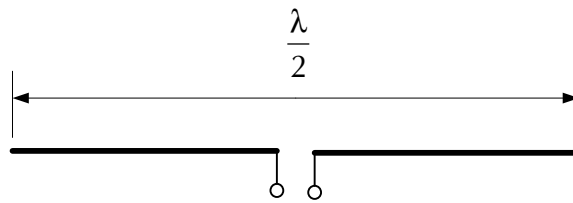
Les ondes radio sont subdivisées dans les sous-bandes suivantes:

sous-bande	fréquence	longueur d'onde
long waves (LW)	30 kHz à 300 kHz	10 km à 1 km
medium waves (MW)	300 kHz à 3 MHz	1 km à 100 m
short waves (SW)	3 MHz à 30 MHz	100 m à 10 m
very high frequencies (VHF)	30 MHz à 300 MHz	10 m à 1 m

http://de.wikipedia.org/wiki/Elektromagnetisches_Spektrum

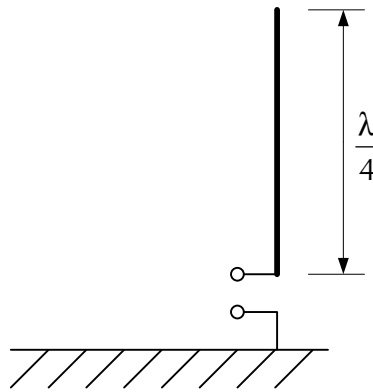
<http://en.wikipedia.org/wiki/Longwave>

L'antenne la plus simple pour émettre ou capter une onde électromagnétique est l'antenne dipolaire:



La longueur optimale pour l'antenne dipolaire est la demi-longueur d'onde de l'onde qu'on veut transmettre.

On peut éliminer un brin de l'antenne dipolaire si l'autre brin se trouve face à une surface conductible comme p.ex. la terre ou le toit d'une voiture.



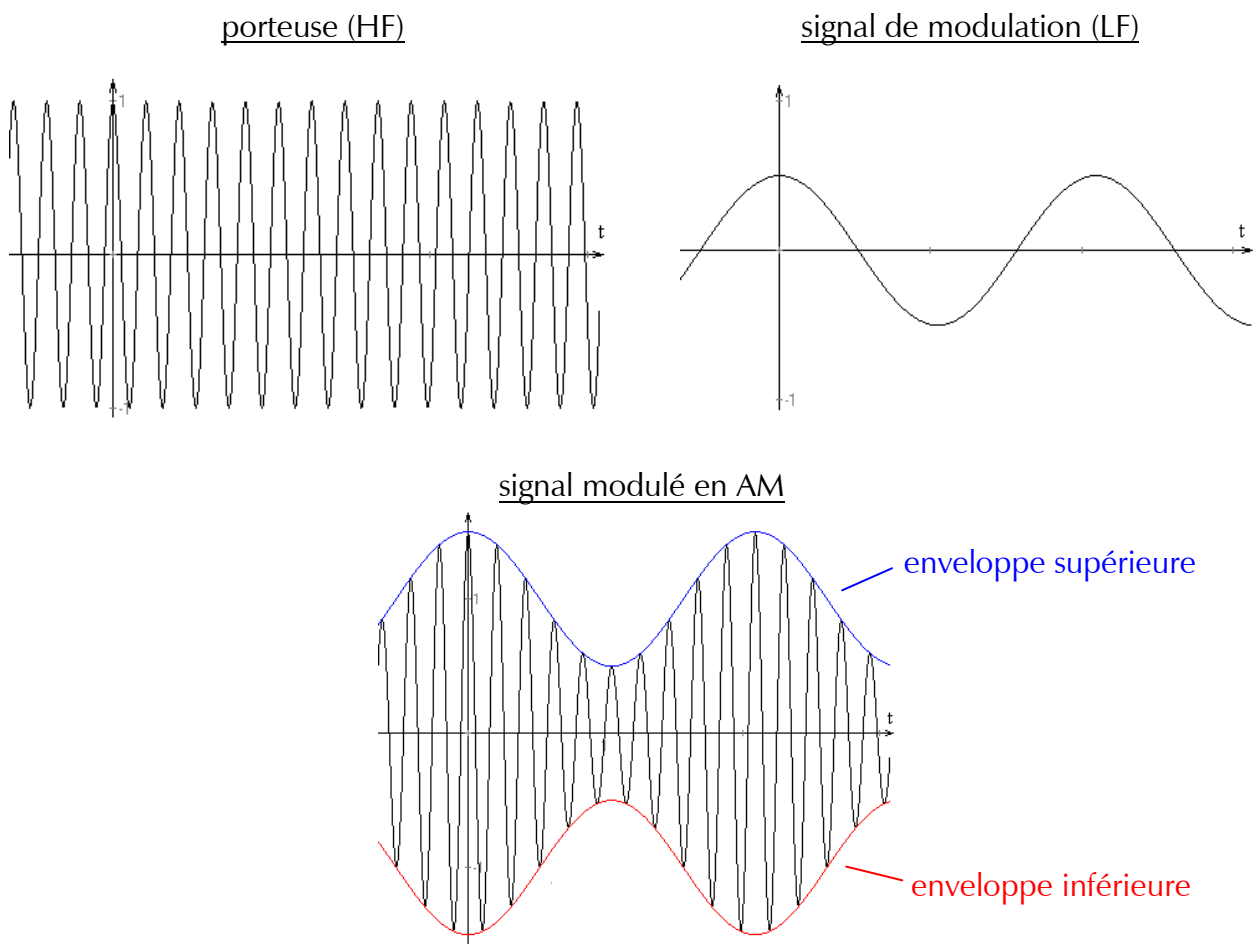
11.2 Modulation

Pour transmettre un signal audio à l'aide d'une onde électromagnétique il faut varier (= moduler) cette onde en fonction de la tension instantanée du signal audio. Il y a deux méthodes principales de modulation:

1. Modulation en amplitude (AM)
2. Modulation en fréquence (FM)

11.2.1 Modulation en amplitude (AM)

En AM l'amplitude de la porteuse (=haute fréquence=HF) est modulée en fonction du signal à basse fréquence (angl.: low frequency=LF) qu'on veut transmettre.

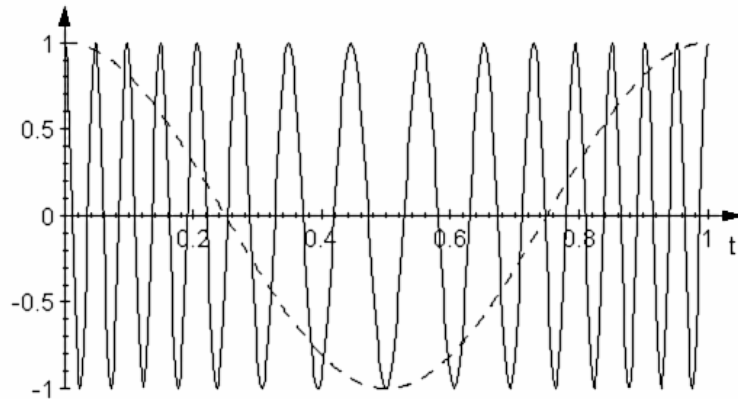


remarques:

- Les deux enveloppes ne sont pas réellement présentes dans le signal modulé, elles sont imaginaires. Les enveloppes ont la même forme que le signal de modulation (LF).
- Les stations radio en bandes LW, MW et SW sont modulées en AM.

11.2.2 Modulation en fréquence (FM)

En FM la fréquence de la porteuse est modulée en fonction de la valeur instantanée du signal de modulation qu'on veut transmettre.



http://fr.wikipedia.org/wiki/Modulation_du_signal

11.3 Principe de la transmission sans fil

