



POLYTECH.MONS

# Mon Premier Récepteur Radio



Matthieu AERSSENS

Papy NDUNGIDI

09/02/2009

FACULTÉ POLYTECHNIQUE DE MONS



ACADÉMIE  
UNIVERSITAIRE  
WALLONIE-  
BRUXELLES

# Les Ondes

- Une onde est une perturbation de l'espace qui se propage dans le temps.



# Caractéristiques d'une onde

- Une onde est caractérisée par sa longueur d'onde et sa période ou sa fréquence (ou encore son énergie, car les ondes ne peuvent transporter de la matière, mais transportent de l'énergie).

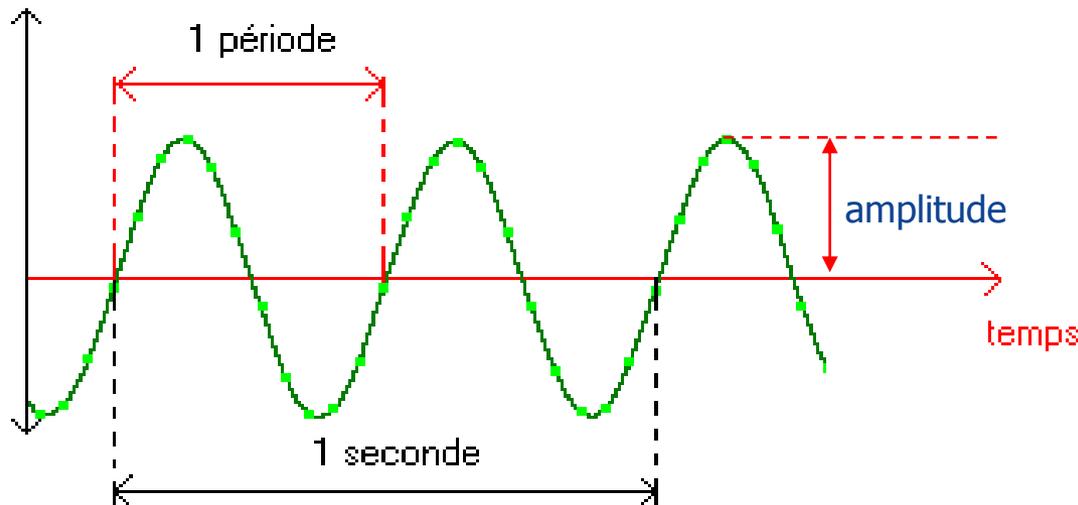
La longueur d'onde  $\lambda = v \cdot T$

Où  $v$  est la vitesse de propagation de l'onde, et  $T$  sa période.

$T = 1/\text{fréquence}$

# Caractéristiques d'une onde

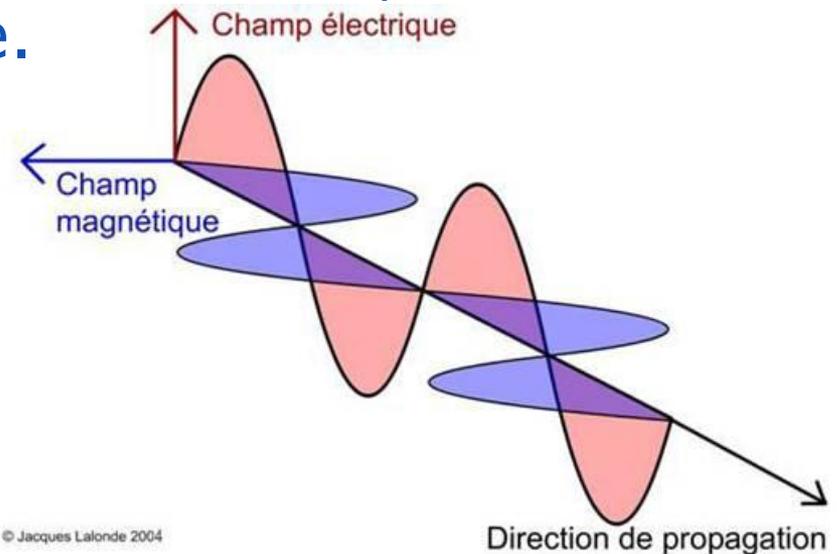
- ❑ La longueur d'onde est la distance entre deux points consécutifs dans un même état de vibration. C'est par exemple la distance entre deux creux ou deux bosses consécutifs.
- ❑ La période est le temps que met une onde pour parcourir une longueur d'onde. La fréquence quant à elle n'est rien d'autre que l'inverse de la période.



2 battements par seconde → la fréquence = 2 Hz.  
D'où la période est de  $\frac{1}{2} = 0.5$  s.

# Onde électromagnétique

- Onde Electromagnétique : Perturbation locale de l'espace qui se déplace à une vitesse finie déterminée par les caractéristiques des milieux traversés. Cette perturbation est liée à un domaine de l'espace appelé Champs, qui est caractérisé par la présence de forces, de nature électrique ou magnétique.



# Onde électromagnétique

- ❑ Onde Electromagnétique = Champs électrique et magnétique qui se déplacent dans un milieu et qui varient de façon périodique dans le temps.
- ❑ On dit que l'onde électromagnétique est transversale car les champs électrique et magnétique sont perpendiculaires entre eux ainsi qu'à la direction de propagation.

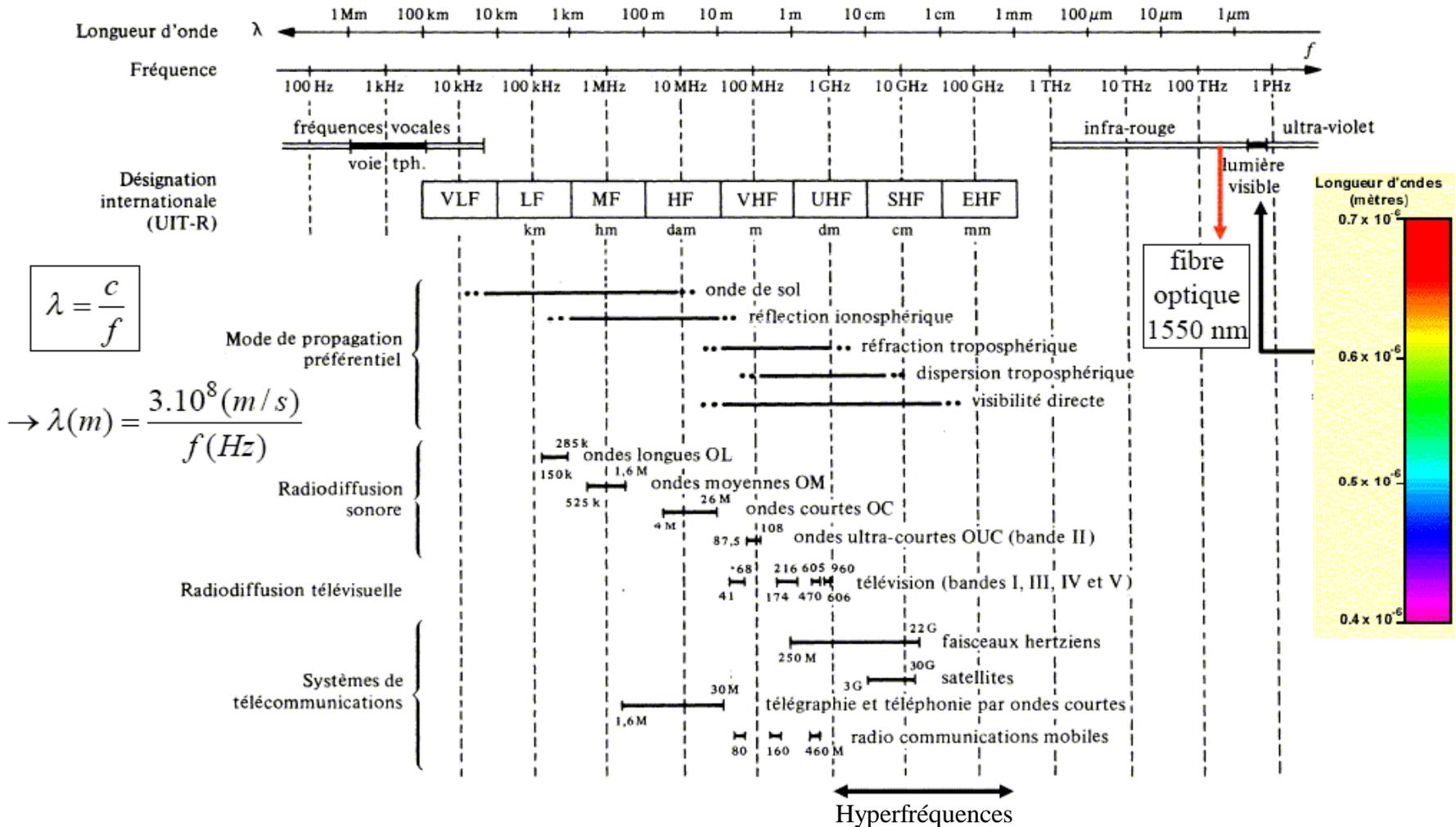
# Induction électromagnétique

- Induction magnétique = Production de tension ou de courant induits dans un circuit, par suite de la variation du flux d'induction magnétique qui le traverse.

Comment créer une onde électromagnétique ?

- Simplement en accélérant une charge électrique.

# Spectre des ondes électromagnétiques

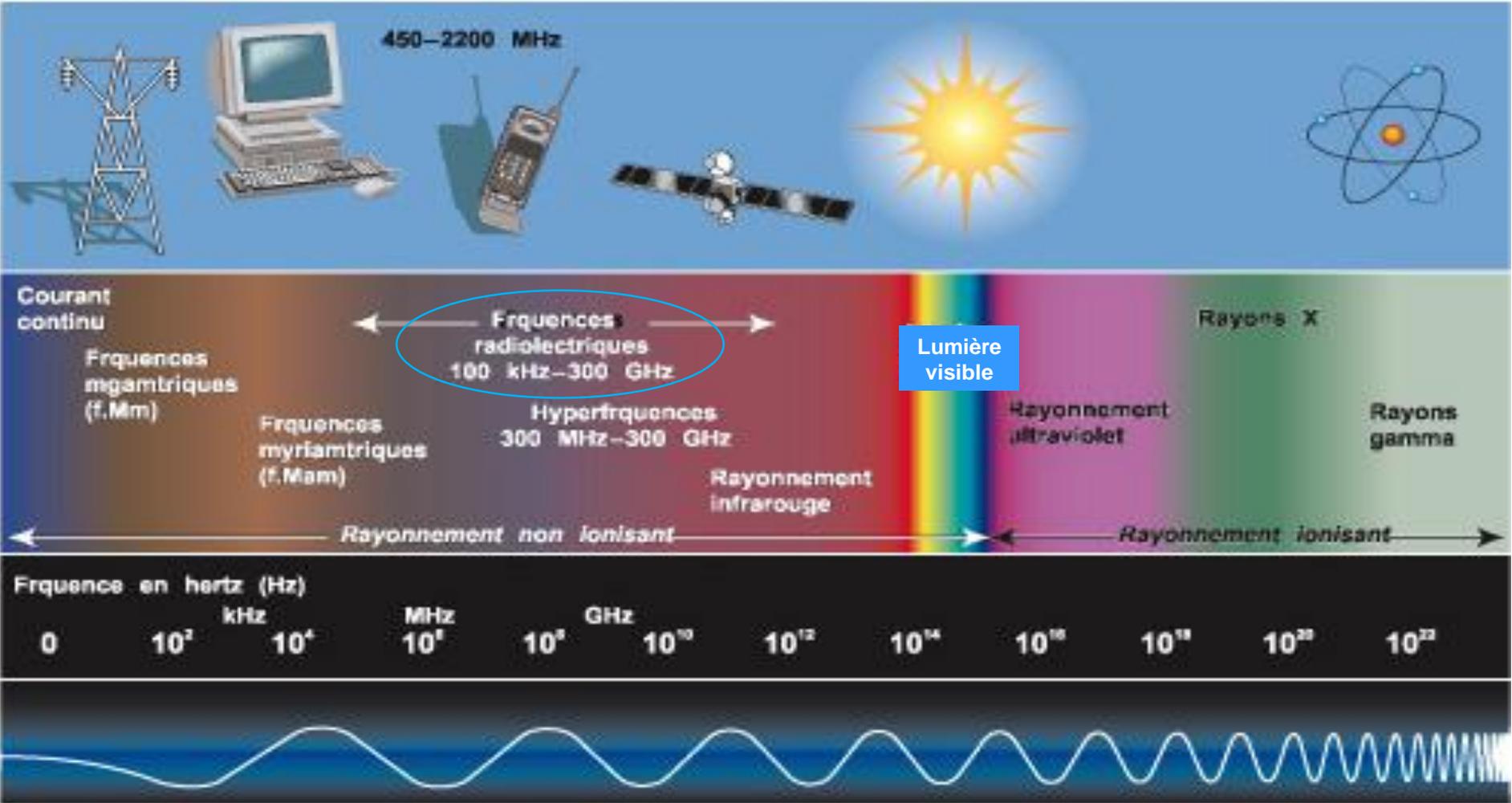


$$\lambda = \frac{c}{f}$$

$$\rightarrow \lambda(m) = \frac{3 \cdot 10^8 (m/s)}{f(Hz)}$$



# Domaines d'utilisation des ondes électromagnétiques



# La Radiodiffusion : Information transmise

La **voix humaine** : Le domaine spectral de l'ensemble des sons vocaux s'étale d'environ 80 Hz à 12 kHz.

La **sensibilité de l'oreille** est fonction de la fréquence et de l'intensité du son. Notre domaine d'audibilité va de 20 Hz à  $\pm 16$  kHz.

Le son peut être converti en signal électrique à l'aide d'un micro par exemple. Toutefois, pour émettre ce signal, on recourt à une modulation. C'est un déplacement de l'information utile vers les hautes fréquences.

# Pourquoi moduler le signal à transmettre

- Pour une transmission optimale, la longueur de l'antenne doit être de l'ordre de  $\lambda/2$  ou  $\lambda/4$ . Avec  $\lambda=C.T$ , la longueur d'onde du signal reçu.

Exemple :

Si l'on veut émettre un signal sonore à 100 Hz, sa longueur d'onde est de  $3.10^8/100$ . D'où une longueur d'antenne de  $3.10^6/4=750\text{km}$ .



# Pourquoi moduler le signal à transmettre

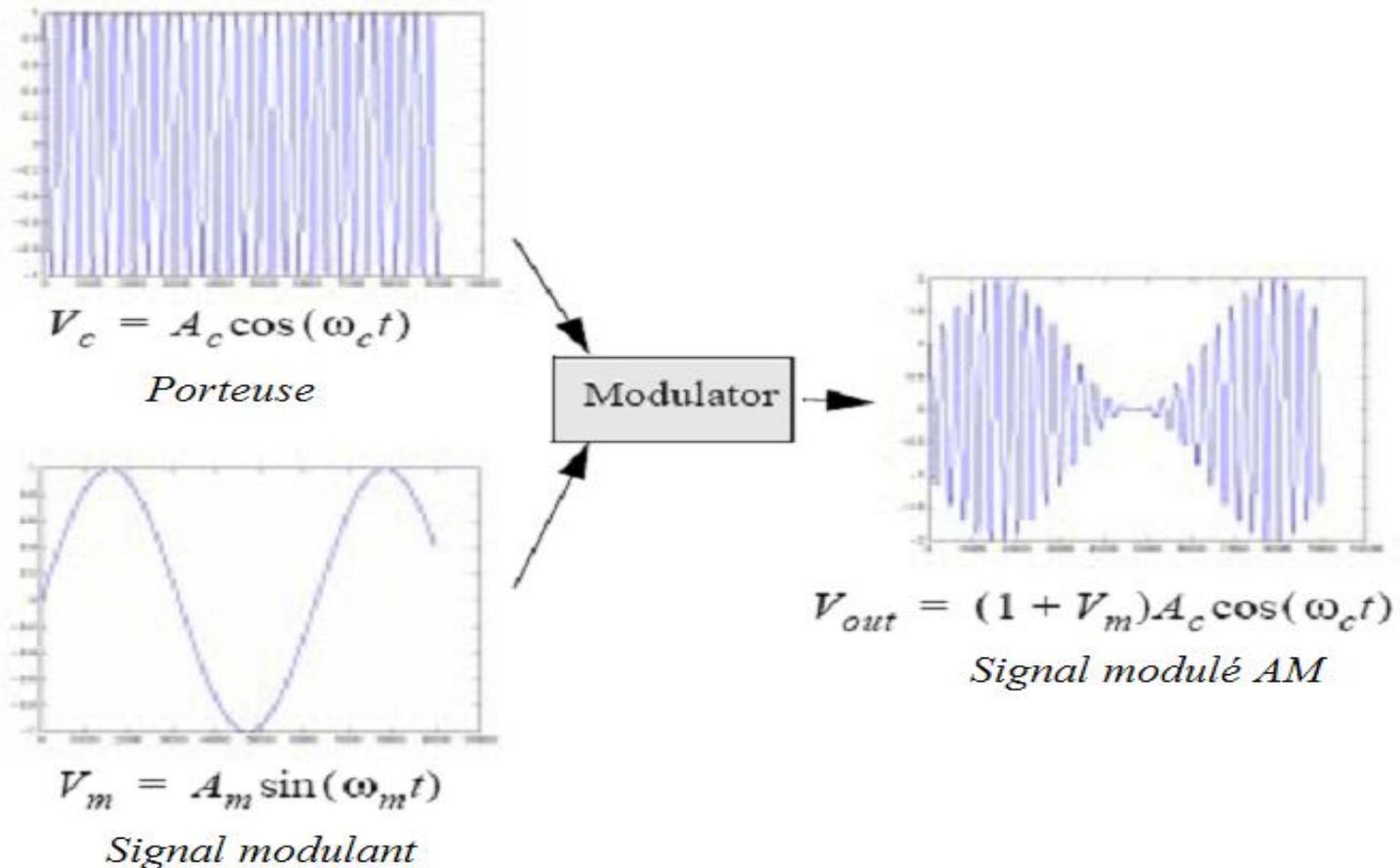
- Pour émettre simultanément des informations semblables (ex. la musique) sans les superposer, la modulation permet de répartir les stations d'émission sur différentes fréquences.

# Principe de la modulation

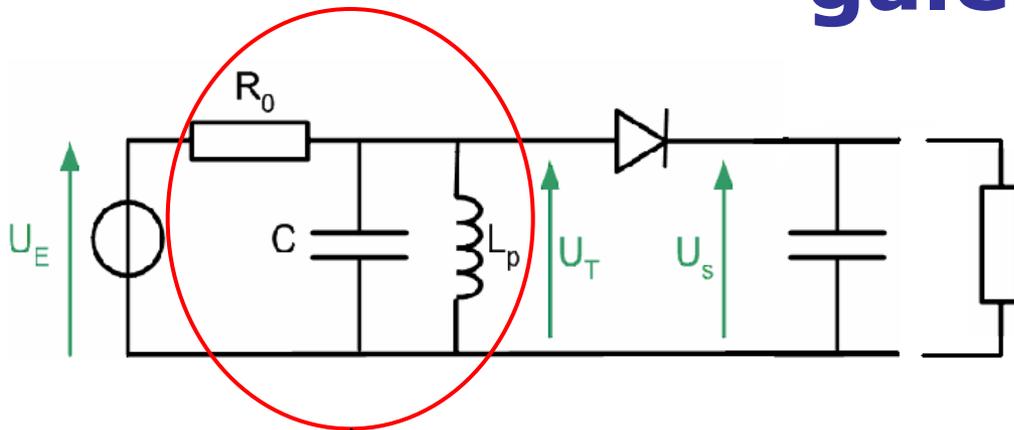
- Modifier un paramètre d'une onde porteuse (signal modulé) en fonction de la variation du signal utile (signal modulant).

$$p(t) = U_c \cos(2\pi f_c t + \theta_c),$$

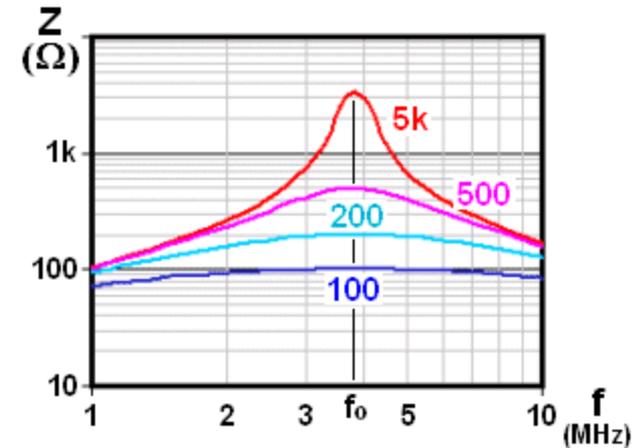
# Modulation d'amplitude



# Récepteur AM simple : Poste à galène



Z : L'impédance équivalente.

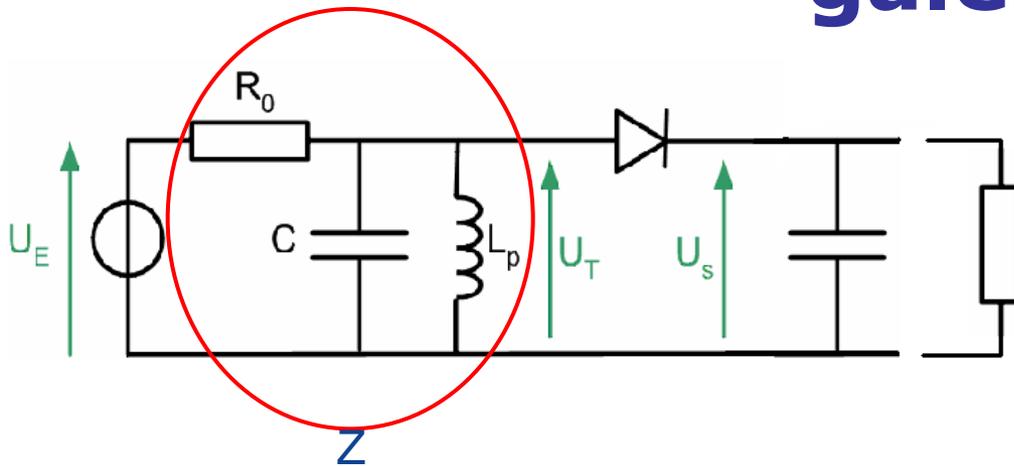


Pour un circuit RLC, l'impédance dépend de la fréquence et admet un maximum pour :

$$\omega = \sqrt{\frac{1}{LC}}$$



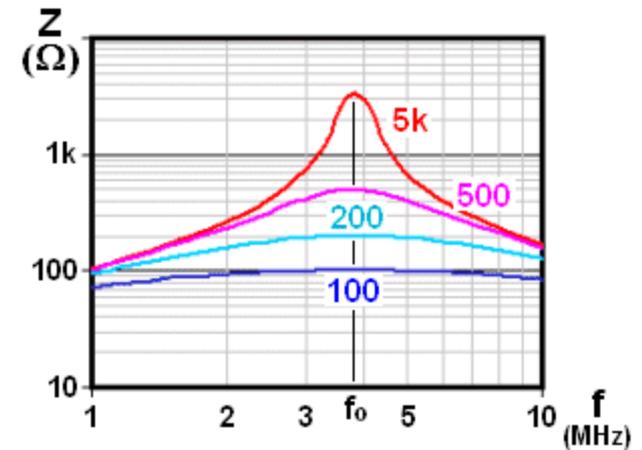
# Récepteur AM simple : Poste à galène



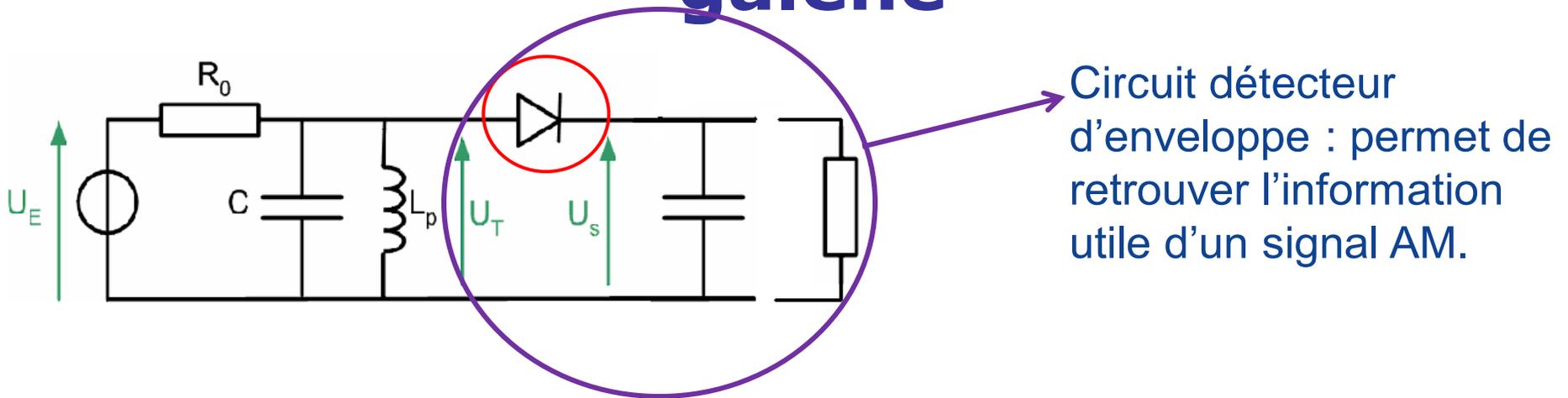
Par analogie à  $U = R.i$

Nous pouvons considérer  $u = Z.i$

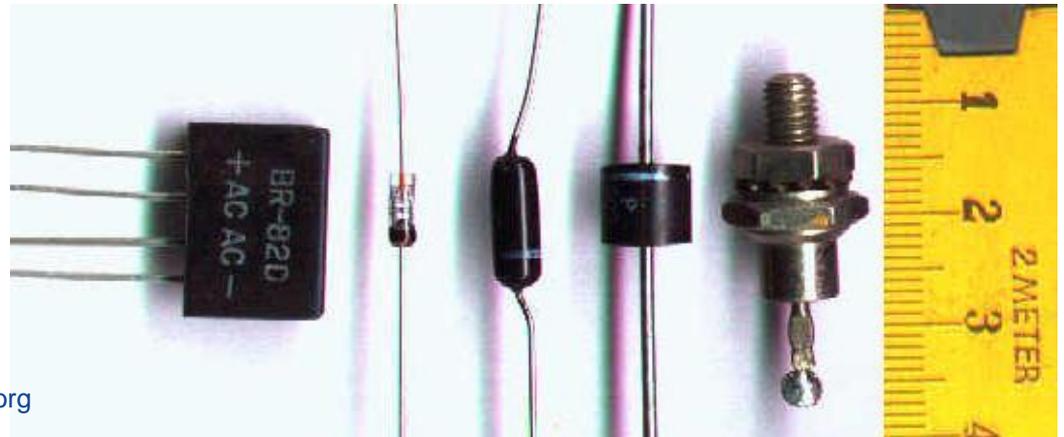
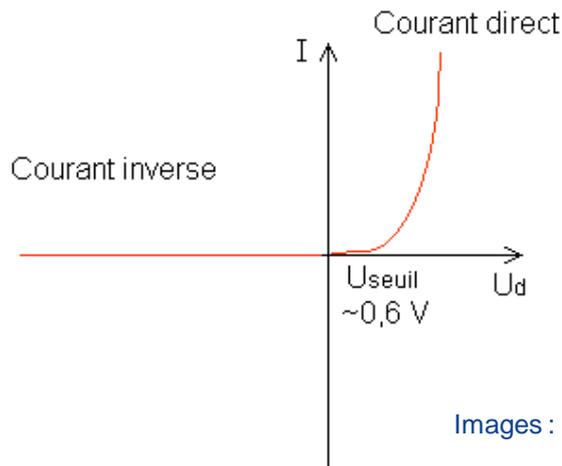
Plus  $Z$  est grand, plus grande est la tension aux bornes de l'impédance.



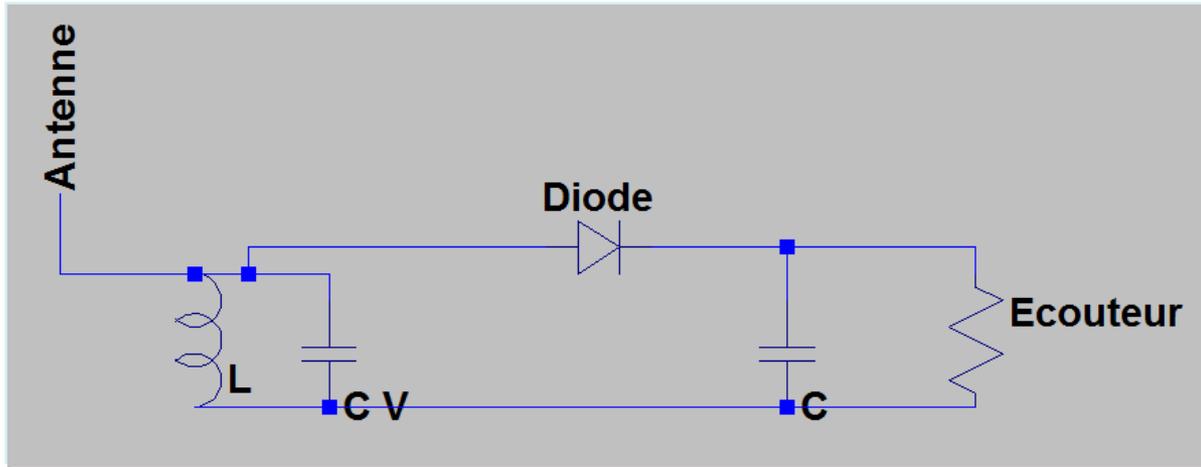
# Récepteur AM simple : Poste à galène



La diode ne laisse passer que les alternances positives.



# Récepteur AM simple : Poste à galène



$$\omega = \sqrt{\frac{1}{LC}}$$

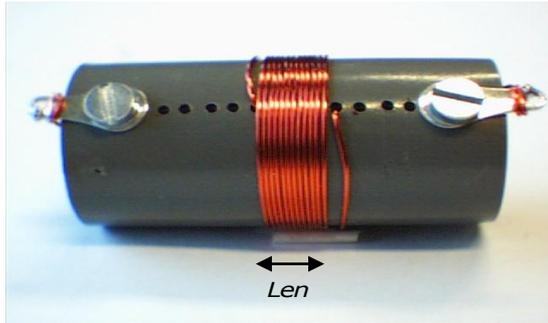
$$C_{\text{éq}} = C + C_{\text{var}}$$

$$\omega = 2.\pi.f$$

$$\text{Inductance } L = \frac{1}{\omega^2.C}$$



# Pratique



$$\text{Inductance } L = \frac{0.394 \cdot 10^{-4} \cdot r^2 \cdot N^2}{(9 \cdot r) + (10 \cdot \text{Len})}$$

