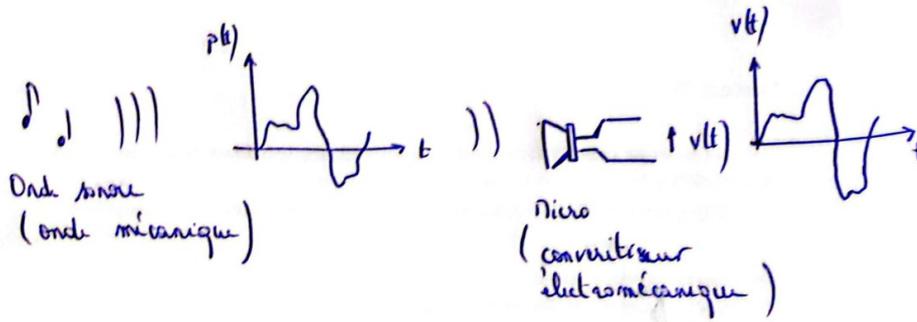


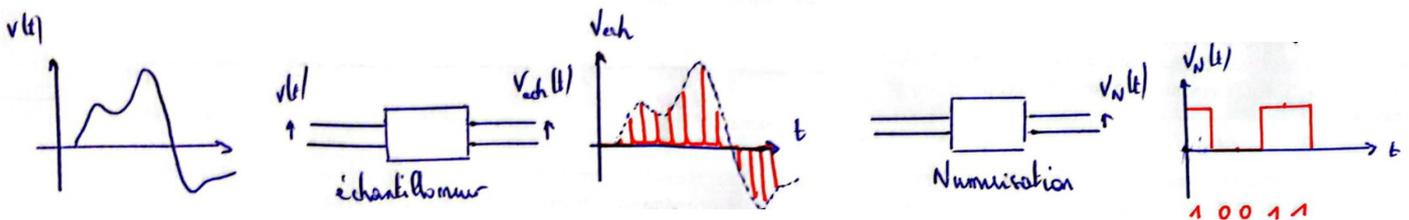
Annexe : Transport de l'information – antennes – modulation

Toute information à transmettre (son, image, ...) se présente sous forme d'un signal électrique $V_m(t)$ qu'il faut « propager » d'un endroit à un autre.

- Le signal peut-être la traduction directe de l'information utile : on dit alors qu'il est **analogique**.



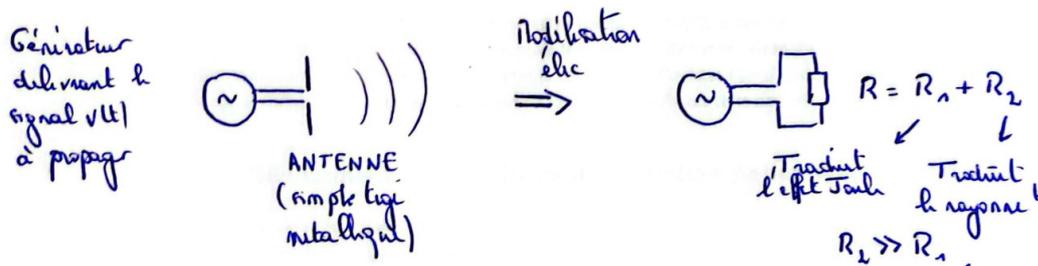
- Le signal peut être numérique c'est-à-dire constitué d'une suite de « 0 » et de « 1 » codant l'information en binaire (il faut pour cela « échantillonner » le signal analogique, c'est-à-dire choisir une série d'instant $\{t_n\}$ où l'on mesure la valeur du signal : ce sont les valeurs qui sont numérisées).



L'information est ensuite transportée :

- Soit directement dans un câble électrique
- Soit dans une fibre optique après conversion en signal lumineux
- Soit dans l'air après conversion en une onde électromagnétique hertzienne (éventuellement via un relai satellite). Dans ce cas, on utilise une antenne qui a la propriété de créer (de rayonner) un champ électromagnétique à partir d'un signal électrique.

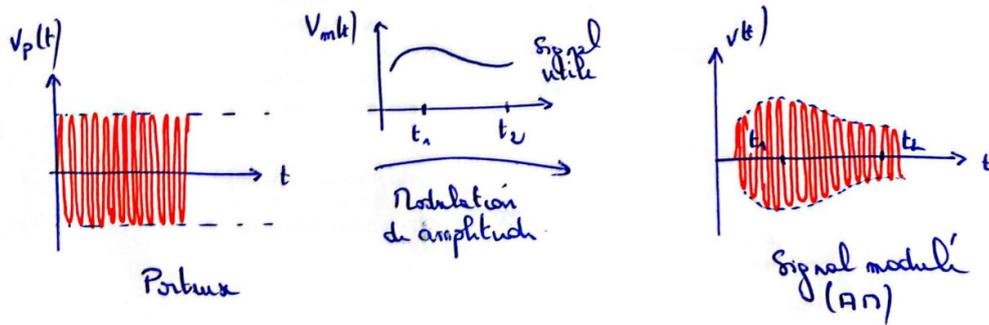
D'un point de vue du circuit électrique, l'antenne est modélisable par un dipôle purement résistif qui « dissipe l'énergie électrique en la rayonnant (et un peu aussi via l'effet Joule)



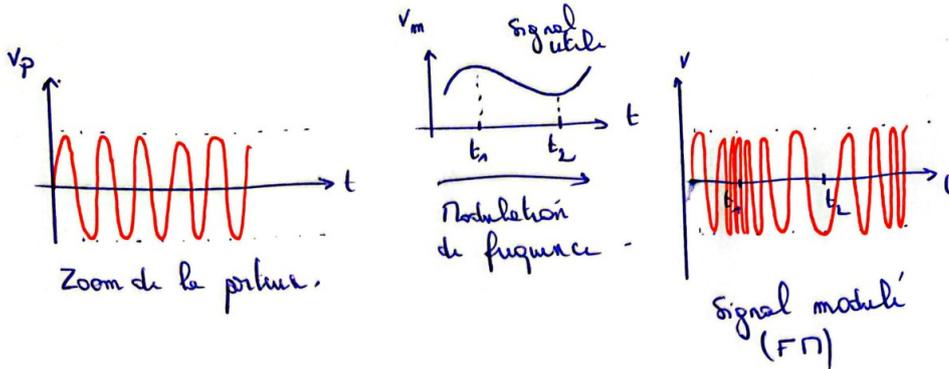
Nécessité de moduler les signaux basses fréquences (BF) : les ondes sonores sont des ondes mécaniques de fréquences d'environ 20 Hz à 20 kHz. Si on les convertit directement en ondes électromagnétiques, **la portée de la propagation est trop faible** (la puissance rayonnée par les antennes à ces fréquences est trop faible) et il faudrait de nombreux relais amplificateurs sur le trajet. Par ailleurs toute perturbation du signal électromagnétique conduirait directement à une distorsion du signal sonore reçu)

La modulation est un procédé qui consiste à propager un signal électromagnétique haute fréquence (100 kHz à 100 MHz pour les ondes radios ; qq GHz pour la téléphonie mobile), après l'avoir « modifié » à l'image du signal basse fréquence associé au signal sonore. On distingue notamment deux techniques :

- **La modulation d'amplitude** : c'est l'amplitude du signal HF (appelé la « porteuse ») qui reproduit le signal BF



- **La modulation de fréquence** : c'est la fréquence du signal HF qui reproduit le signal BF



Remarque :

La modulation d'amplitude (la plus ancienne) utilise des porteuses de fréquences de 100 kHz à 26 MHz

La modulation de fréquence (la plus récente) utilise des porteuses de fréquences de 80 à 100 MHz

Modulation d'amplitude : AM

- Avantage : facile à mettre en œuvre à l'aide de multiplieurs
- Inconvénient : l'amplitude d'un signal étant sensible aux perturbations, la qualité de la transmission est médiocre.

Modulation de fréquence : FM

- Avantage : bonne qualité de transmission (faible sensibilité aux perturbations)
- Inconvénient : plus complexe à mettre en œuvre.

Remarque : ce n'est pas le tout de réussir) moduler un signal, il faut être capable de le démoduler à la réception pour retrouver le signal modulant BF.