

ANTENNES

M. OULOBLY Stéphane Ronin

Enseignant-Chercheur
stephane.oulobly@esatic.ci

ANTENNES

CONTENU

- Chapitre 1: Définition et Applications des Antennes
- Chapitre 2: Caractéristiques des Antennes
- Chapitre 3: Différents types d'Antennes (Exposés)

DÉFINITION ET APPLICATIONS DES ANTENNES

BIOLOGIE:

Une **antenne**, chez certains animaux, dont les insectes, est un appendice sensoriel du **thigmotactisme** que porte la tête des Annélidés, des crustacés, etc. Autrement exprimé, les antennes sont des appendices sensoriels à l'avant de la tête des arthropodes antennates. Il peut y en avoir une ou deux paires.

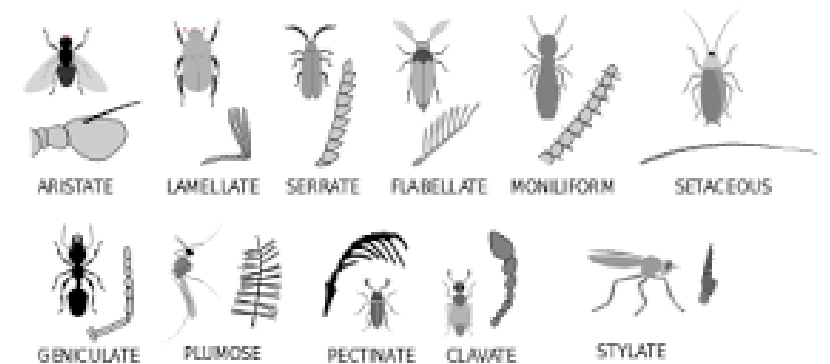


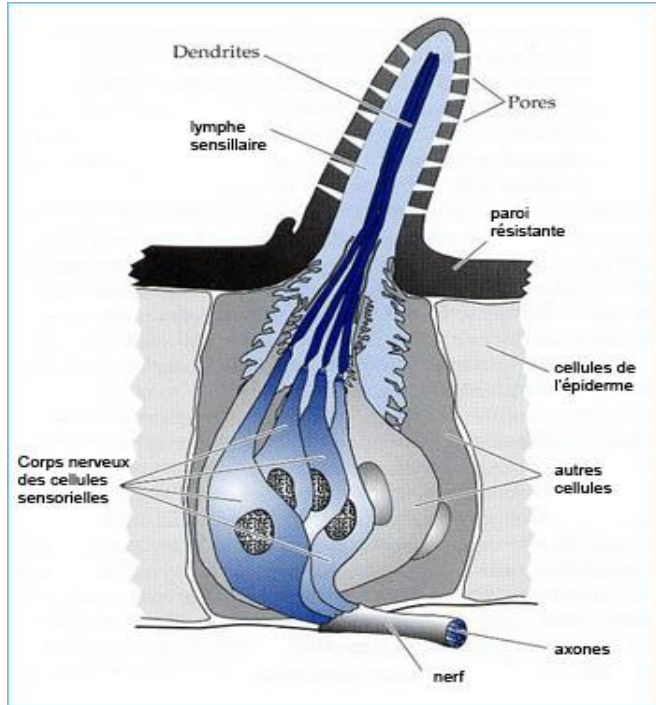
Chez les Crustacés (deux paires), les antennes de la paire antérieure, plus petites, sont appelées antennules. Un **serra** est un article dentelé de l'antenne de certains crustacés. Voir aussi une antenne collectrice pour la photosynthèse.

Un organisme **antennifère** est simplement synonyme d'un animal **antennaire**, c'est-à-dire portant des antennes.

Un **chaetosome**, chez les insectes lépidoptères, désigne chacune des deux saillies couvertes de soies au sommet de la tête, en arrière des antennes.

Les antennes de papillons (ici un papillon blanc) sont toujours assez longue, souvent presque autant que le corps de l'insecte.



BIOLOGIE

DÉFINITION ET APPLICATIONS DES ANTENNES

Une fourmi va sous vos yeux de son petit pas pressé. Observez-la. Vous voyez très bien deux antennes qui se balancent au sommet de sa tête. Elles tâtent le sol, l'herbe, tout ce qui se trouve sur la route de l'insecte. Si une autre fourmi survient, toutes deux se toucheront avec leurs antennes.

Ces antennes sont destinées à recevoir des messages, tout comme celles de la radio. Elles sont composées de plusieurs sections, et chaque section remplit une fonction différente. Avec la pointe de son antenne, la fourmi détecte les odeurs de son propre nid. La section suivante détecte les odeurs d'une autre fourmi. La troisième guide la fourmi vers sa demeure, car elle retrouve les odeurs qu'elle a laissées en passant. Les autres sections permettent aux fourmis d'évaluer les dimensions des fardeaux qu'elles auront à porter: nourriture ou bébés-fourmis. Beaucoup d'insectes ont des antennes pour reconnaître les odeurs. Un papillon de nuit mâle peut suivre ainsi la piste d'une femelle, à 3 km de distance. Les antennes des abeilles repèrent l'odeur des fleurs qui les intéressent. Celles du moustique décèlent certains bruits. D'autres antennes recueillent des renseignements d'une façon encore mystérieuse. Ce que nous savons, c'est que ces antennes sont emplies d'une matière très semblable à celle qui constitue le cerveau des insectes.

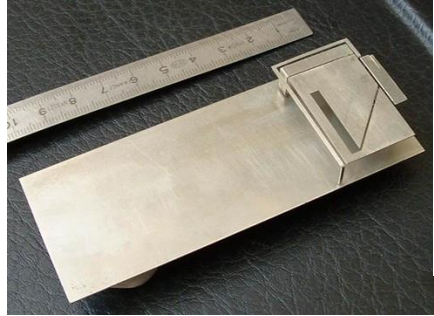
TÉLECOMMUNICATIONS

En télécommunications, élément ou ensemble d'éléments qui servent à émettre (antenne de transmission) ou à recevoir (antenne réceptrice) les ondes électromagnétiques. Il existe des antennes **isotropiques**, **omnidirectionnelles** et **directives**.

- Une antenne **isotropique** présente les mêmes propriétés émettrices, ou de réception, pour toutes les directions de l'espace.
- une antenne **omnidirectionnelle** est capable d'émettre ou de capter uniformément dans toutes les directions d'un plan.
- une antenne **directionnelle** émet ou capte la plus grande partie de l'énergie dans une seule direction.

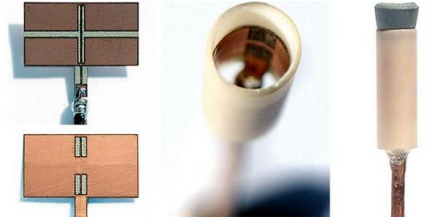
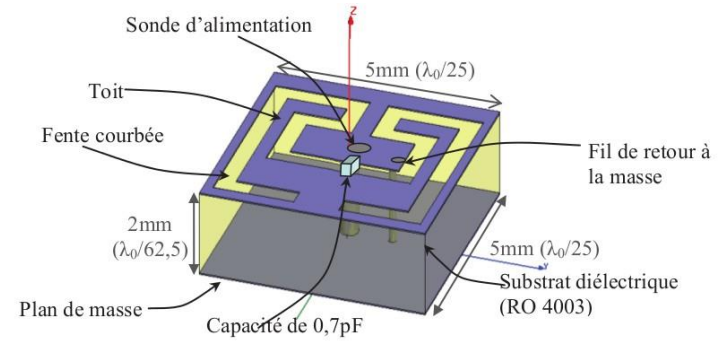
EXEMPLES DE STRUCTURES ANTENNAIRES ET APPLICATIONS

Téléphonie Cellulaire

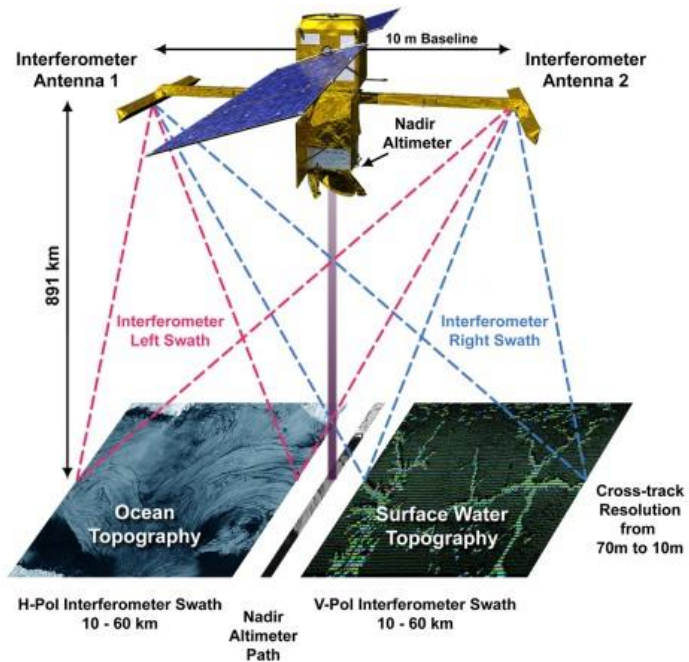


Samsung Galaxy S2

Médicale



Spatial

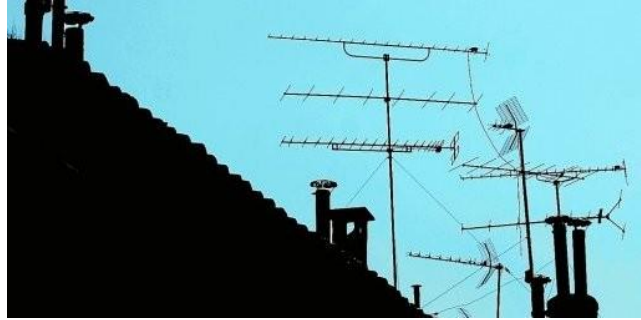


Militaire



EXEMPLES DE STRUCTURES ANTENNAIRES ET APPLICATIONS

réception TV



radiotélescope monobloc



RFID

(Radio Frequency Identification)



technologies sans contact

NFC

(Near Field Communication)



CARACTÉRISTIQUES DES ANTENNES

Historiquement, l'antenne a été découverte par **Alexandre Popov**.

L'antenne est un conducteur électrique plus ou moins complexe généralement placé dans un endroit dégagé.

Elle se définit par les caractères suivants :

- ❖ bande de fréquences d'utilisation
- ❖ Polarisation
- ❖ Directivité, gain avant et diagramme de rayonnement
- ❖ dimensions et forme
- ❖ type d'antenne
- ❖ mode d'alimentation et impédance au point d'alimentation
- ❖ puissance admissible en émission
- ❖ résistance mécanique

❖ bande de fréquences d'utilisation

L'antenne est un dipôle électrique qui se comporte comme un circuit résonant.

La fréquence de résonance de l'antenne dépend d'abord de ses dimensions mais aussi des éléments qui lui sont ajoutés. Par rapport à la fréquence de résonance centrale de l'antenne on peut tolérer un certain affaiblissement (généralement 3 décibels où le signal perd la moitié de sa puissance) qui détermine la fréquence minimale et la fréquence maximale d'utilisation; la différence entre ces deux fréquences est la bande passante

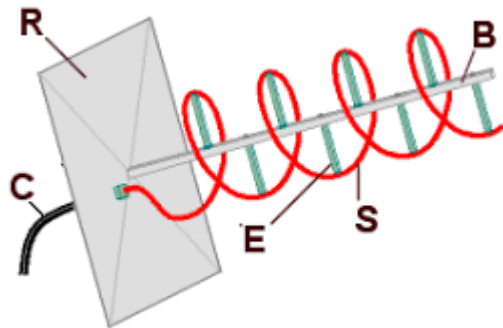
Il est fréquent qu'une antenne soit utilisée en réception largement en dehors de sa bande passante, c'est le cas des antennes des radios d'auto dont la fréquence de résonance se situe souvent à plus de 200 MHz et que l'on utilise pour l'écoute de la bande de radiodiffusion "FM" vers 100 MHz

❖ Polarisation

La polarisation d'une antenne est celle du champ électrique E de l'onde qu'elle émet. Un dipôle demi-onde horizontal a donc une polarisation horizontale.

Certaines antennes ont une polarisation elliptique ou circulaire (antenne hélice ou double-yagi dont les plans sont perpendiculaires)

La polarisation d'une antenne est la caractéristique d'une antenne traduisant son adaptation à l'orientation du champ électrique de l'onde reçue.



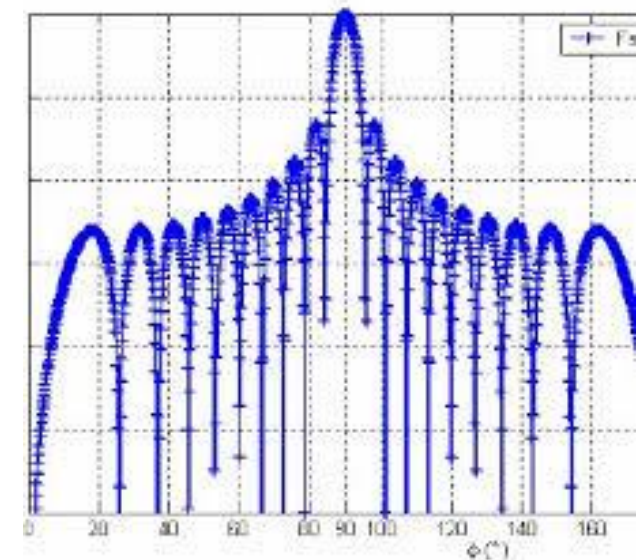
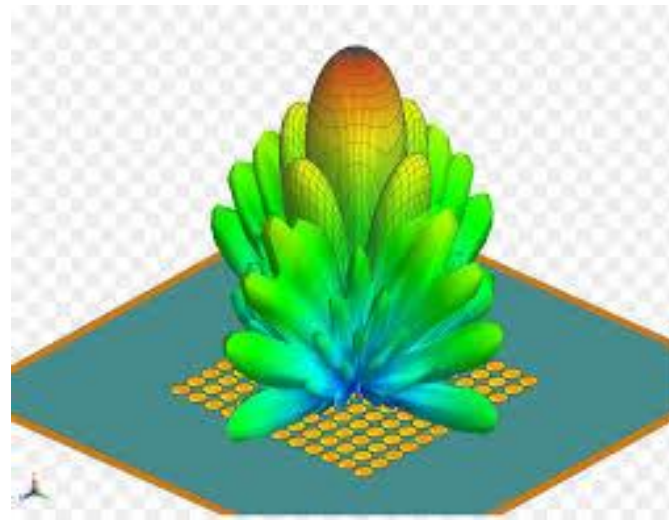
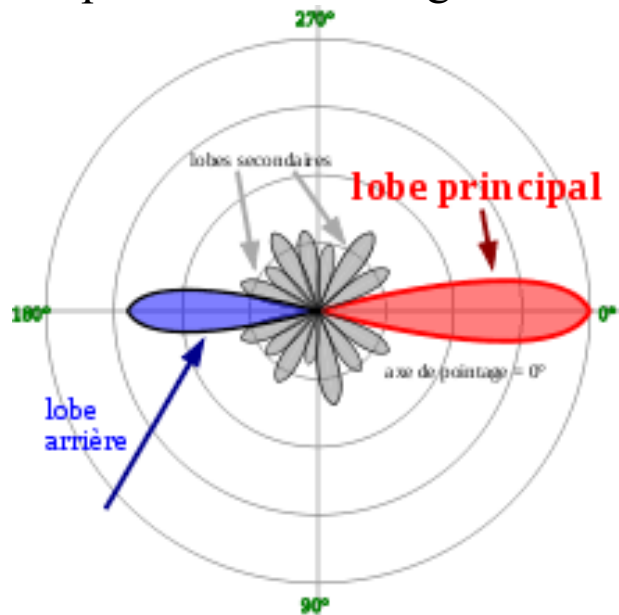
❖ Directivité, gain avant et diagramme de rayonnement

L'**antenne isotrope**, c'est à dire rayonnant de la même façon dans toutes les directions, est un modèle théorique irréalisable dans la pratique.

En réalité, l'énergie rayonnée par une antenne est répartie inégalement dans l'espace, certaines directions étant privilégiées : ce sont les *lobes de rayonnement*.

Le diagramme de rayonnement d'une antenne permet de visualiser ces lobes en trois dimensions, dans le plan horizontal ou dans le plan vertical incluant le lobe le plus important.

La proximité et la conductibilité du sol ou des masses conductrices environnant l'antenne peuvent avoir une influence importante sur le diagramme de rayonnement

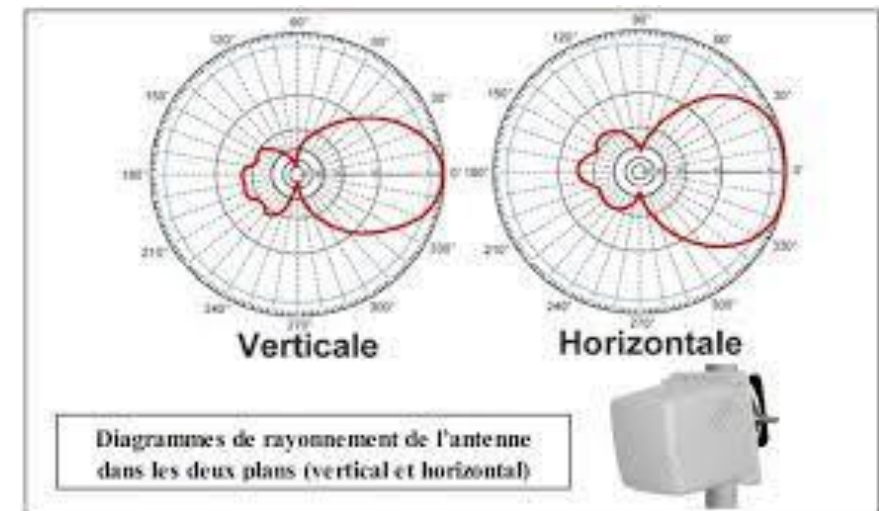
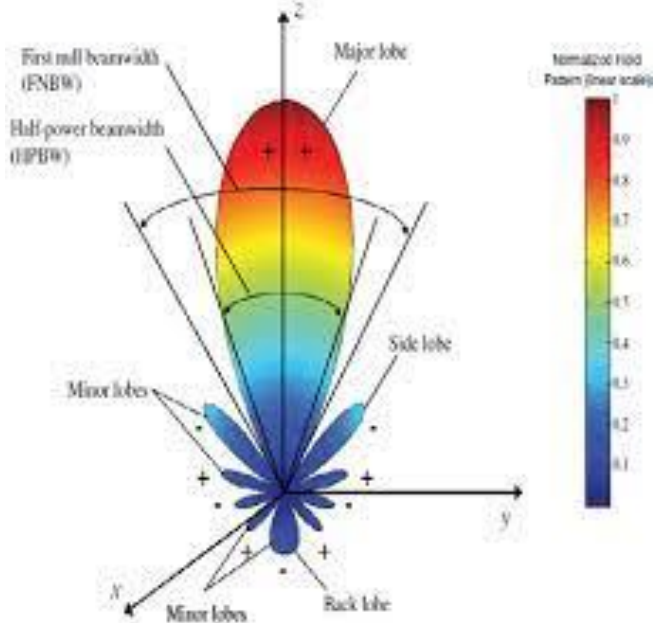


❖ Directivité, gain avant et diagramme de rayonnement

Une **antenne directive** possède un ou deux lobes nettement plus important que les autres ; elle sera d'autant plus directive que le lobe le plus important sera étroit. Si la station radio captée ne se trouve pas toujours dans la même direction il probablement nécessaire d'orienter l'antenne en la faisant tourner avec un moteur électrique.

Certaines antennes de poursuite de satellites sont orientables en azimut (direction dans le plan horizontal) et en site (hauteur au dessus de l'horizon). Les antennes directives sont utilisées en radiogoniométrie.

Une direction de faible gain peut être mise à profit pour éliminer un signal gênant (dans le cas de la réception) ou pour éviter de rayonner dans une région où il peut y avoir interférence avec d'autres émetteurs

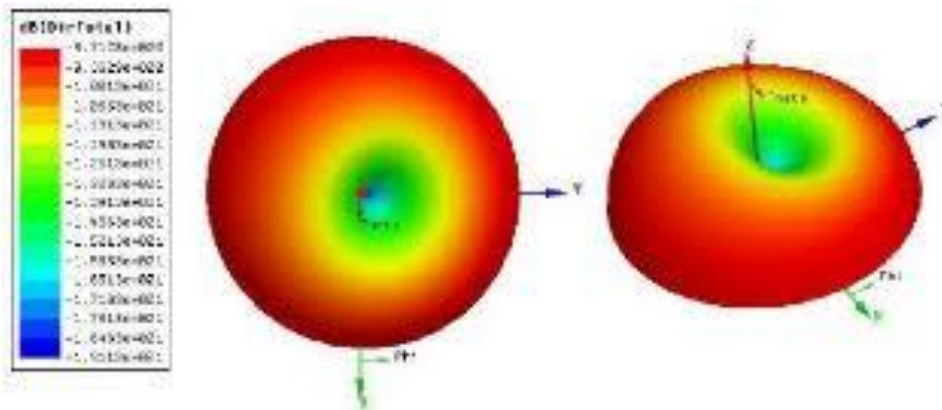


❖ Directivité, gain avant et diagramme de rayonnement

Une **antenne équi-directive ou omnidirectionnelle** rayonne de la même façon dans toutes les directions du plan horizontal.

Le gain d'une antenne par rapport à l'antenne isotrope est dû au fait que l'énergie est focalisée dans une direction, comme l'énergie lumineuse d'une bougie peut être concentrée grâce à un miroir ou une lentille convergente. Il s'exprime en '**dB*i***' (décibels par rapport à l'antenne isotrope).

Les mesures sur les antennes sont effectuées en espace libre ou en chambre anéchoïde.



❖ dimensions et forme

La forme et les dimensions d'une antenne sont extrêmement variables :

celle d'un téléphone portable se limite à une petite excroissance sur le boîtier de l'appareil tandis que la parabole du radio-télescope d'Arecibo dépasse 100 m de diamètre.

Grossièrement, on peut dire que pour la même fréquence d'utilisation, les dimensions d'une antenne est d'autant plus grand que son gain est élevé, à cause de l'utilisation d'éléments réflecteurs, comme pour l'antenne parabolique, par exemple.

L'antenne demi-onde, comme son nom l'indique, a une longueur presque égale à la moitié de la longueur d'onde pour laquelle elle a été fabriquée



antenne Yagi



antenne hélice

