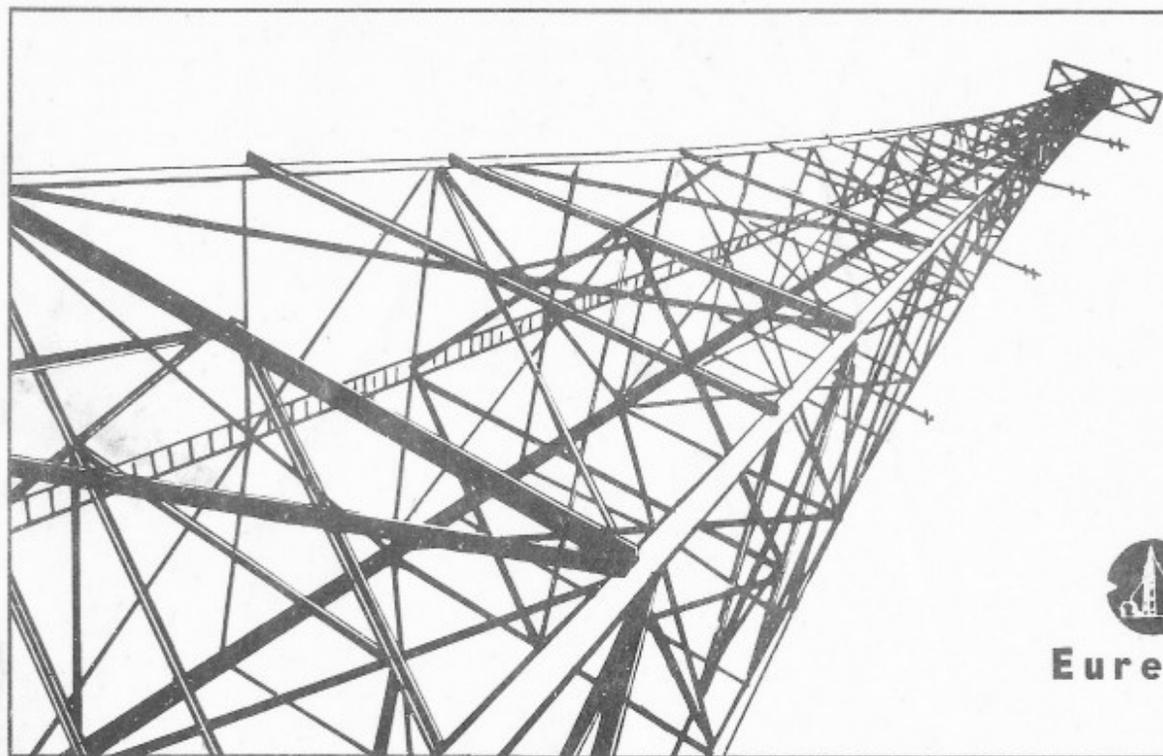


PRELIMINAIRE



5



Eurelec-

COURS DE RADIO PAR CORRESPONDANCE

UNITES DE MESURE

Pour connaître le poids d'un objet, on dit qu'il pèse un certain nombre de GRAMMES ; en parlant de la hauteur d'une montagne, on dit qu'elle est haute d'un certain nombre de METRES ; pour faire connaître la capacité d'un tonneau on dit qu'il contient un certain nombre de LITRES.

Ces exemples nous montrent que, pour mesurer une grandeur quelconque (poids, hauteur, volume etc...), il faut se rapporter à quelque chose de connu qui serve de base et qui soit contenu un certain nombre de fois dans la grandeur à mesurer.

Dans les exemples ci-dessus on a employé le gramme, le mètre, le litre ; ce sont des UNITES DE MESURE, c'est-à-dire les échantillons des grandeurs. En connaissant combien de fois ces unités sont contenues dans les grandeurs à mesurer, on peut exprimer la valeur réelle de la grandeur.

Pour donner un exemple tout aussi simple, nous considérons un tonneau qui ait la capacité de cent litres : cette expression signifie que, pour mesurer la capacité de ce tonneau, il faut se rapporter à un ETALON CONVENTIONNEL, reconnu à son tour par les Bureaux des Poids et Mesures de tous les pays ; cette unité prend le nom de LITRE et nous n'aurons plus qu'à évaluer combien de fois le litre est contenu dans le tonneau.

Cela pourra être fait en remplissant d'eau une bouteille d'un litre et en la versant dans le tonneau autant de fois qu'il sera nécessaire pour le remplir entièrement.

En comptant le nombre de fois que l'opération aura été répétée, on pourra connaître la capacité du tonneau ; dans notre exemple nous devrons répéter cent fois l'opération, et nous pourrons alors dire que le tonneau contient cent litres.

Tout ce qui existe dans la nature a été mesuré avec cette méthode en définissant de place en place des unités de mesure, en relation avec la grandeur que l'on doit mesurer. Ces unités de mesure ont été enfin normalisées de façon à en faciliter l'emploi dans tous les pays.

En outre, on a eu soin de faire en sorte que les différentes unités de mesures soient liées entre elles par des relations convenables :

Ceci rend plus facile leur contrôle, et plus simples les formules dans lesquelles sont employées ces mesures.

C'est ainsi que l'on peut dire, par exemple, que le litre est égal à la capacité d'une boîte cubique dont chaque arête a une longueur d'un décimètre: ainsi seront liées entre elles l'unité de longueur (le décimètre) et l'unité de volume (le litre).

L'ensemble des différentes unités de mesure capables de mesurer des grandeurs différentes constitue un système de mesure, pour autant que certaines règles d'homogénéité soient respectées.

C'est-à-dire que l'on doit établir des UNITES DE MESURE FONDAMENTALES, puis, en déduire toutes les unités de mesure qui en DERIVENT.

Ce qui a été dit pour les grandeurs physiques en général vaut, naturellement, aussi pour l'électronique; nous avons donc des unités de mesure pour mesurer les grandeurs que l'on rencontre habituellement en électronique.

Au lieu de mesurer les volumes ou les poids, on doit mesurer les capacités, les différences de potentiel, les courants, les quantités d'électricité etc...

Il est nécessaire pour cela d'établir un système de mesure qui rassemble toutes les unités nécessaires.

Il existe plusieurs systèmes de mesure; par simplicité, nous emploierons celui qui connaît la plus grande diffusion: le SYSTEME PRATIQUE GIORGI réunissant les unités: mètre, kilo, seconde, ampère.

Au cours de cette leçon, nous étudierons les unités de mesure en les mettant en relation avec les grandeurs déjà étudiées.

Ensuite, nous approfondirons ces notions au fur et à mesure que nous devons examiner les nouveaux principes radioélectriques.

1- UNITES DE MESURE ELECTRIQUE -

1.1- Le Coulomb.

La première grandeur électrique que nous avons étudiée est la quantité d'électricité, c'est-à-dire, la charge qui existe dans un corps quelconque.

L'unité de mesure que nous devons connaître est donc celle qui nous permet de calculer la quantité d'électricité.

On la nomme le COULOMB.

Dire qu'un corps a une charge égale à un coulomb signifie qu'il contient un nombre de charges élémentaires (électrons) égal à :

- 6.200.000.000.000.000.000 -

Un corps dont la charge électrique est de trois coulombs contient un nombre de charges élémentaires égal à trois fois le nombre indiqué ci-dessus et ainsi de suite.

En particulier, tous les effets relatifs à l' "ionisation" d'un corps (attraction et répulsion, induction et champ électrique) seront proportionnels au nombre de coulombs qui circuleront dans le champ électrique du corps.

1. 2- L'Amphère.

Cette seconde unité de mesure est celle qui permet d'évaluer l'intensité d'un courant électrique (mouvement de charges électriques).

On peut dire que l'unité de mesure de courant électrique est l'AMPERE, c'est-à-dire le courant qui provoque au passage d'un CATHODE à la ANODE,

Etant, ou dit qu'un courant électrique a une intensité de 1 ou de 2 ampères, et, dans le conducteur considéré, passent 1 ou 2 coulombs par seconde.

On peut représenter d'une façon précise l'unité d'intensité de courant électrique en faisant passer un courant à travers une solution de nitrate d'argent qui sert d'électrolyte en électrolyse.

- Lorsque le courant aura provoqué le dépôt de 1,118 milligramme d'argent en une seconde sur la cathode, l'intensité du courant de stimulation sera exactement de 1 ampère.

Cette méthode permet de contrôler l'intensité du courant suivant une mesure qui n'est pas purement électrique et qui sert donc comme étalon, qu'il est facile de reproduire dans un laboratoire physique pour étalonner les instruments électriques employés dans la mesure industrielle des courants électriques.

1.3- L'Ohm.

Pour mesurer la valeur d'une résistance électrique, on a choisi un type déterminé de matériau conducteur, ayant des caractéristiques et des dimensions bien précises, et l'on considère la valeur de la résistance électrique que présente ce conducteur, comme unité de mesure.

On a choisi le mercure, et on dit que l'unité de mesure de résistance électrique est l'OHM, c'est-à-dire la résistance d'une colonne de mercure à la température de 0 degré centigrade, ayant une section de 1 millimètre carré et une hauteur de 106,3 centimètres.

Si un autre conducteur quelconque a une résistance électrique égale à deux ou trois fois celle que l'on a définie, nous pouvons affirmer qu'il a une résistance de deux ou trois ohms et ainsi de suite.

La colonne de mercure définie ci-dessus constitue l'étalon international de la résistance électrique à laquelle on doit rapporter toutes les mesures de résistance.

1.4- Le Volt.

Nous avons dit qu'en appliquant aux extrémités d'un conducteur la tension fournie par une pile, nous pouvions faire circuler un courant dans ce conducteur et que la valeur de ce courant dépendait de la tension (ou différence de potentiel) appliquée aux extrémités de la résistance du conducteur lui-même. En connaissant cela, nous pouvons définir l'unité de mesure pour les tensions comme étant le VOLT.

Nous dirons qu'une tension électrique ou différence de potentiel a une valeur de 1 VOLT, si elle détermine le passage d'un courant de 1 AMPERE dans un conducteur dont la résistance électrique est de 1 OHM. Cette unité est utilisée pour mesurer toutes les différences de potentiel ainsi que les forces électromotrices, soit avec de l'électricité en mouvement, soit avec de l'électricité statique.

Pour effectuer ces mesures, on se réfère aux différences de potentiel existantes entre deux corps électrisés d'une façon différente, ou bien aux intensités de forces électromotrices qui se développent par effet électro-magnétique dans les conducteurs.

1.5- Le Farad.

La capacité électrique d'un condensateur ou d'un corps quelconque peut être également mesurée avec une unité appropriée.

On considère comme CAPACITE UNITAIRE, la capacité d'un condensateur qui, chargé avec une quantité d'électricité égale à 1 COULOMB, présente à ses extrémités une différence de potentiel de 1 VOLT.

A cette capacité unitaire, on a donné le nom de FARAD.

Si, un autre condensateur a une capacité double de celle que l'on vient de définir, on dira qu'il a une capacité de deux farads, si elle est triple on dira qu'elle est de trois farads, et ainsi de suite.

On peut, tout de suite, indiquer que le Farad est une capacité très grande et, par suite, peu employé en pratique : on préfère utiliser ses sous-multiples.

1.6- Le Watt-

Lorsque l'on a de l'énergie électrique à sa disposition, on peut produire du travail, et ce, dans un temps plus ou moins bref.

La quantité de travail effectuée dans un temps déterminé représente la puissance employée.

Nous rappelons à ce propos que, plus la puissance est élevée, plus grande est la quantité de travail réalisée dans une certaine période de temps.

Dans les machines, on mesure la puissance en Kgm/Sec, ou bien en Chevaux Vapeur : un cheval vapeur, ou HP (du terme anglais Horse Power), =75 Kgm/Sec.

En connaissant la puissance qu'un moteur peut fournir, on a une indication valable sur les qualités génératrices d'énergie du moteur lui-même et on peut prévoir ses possibilités d'emploi.

En électricité, on a des problèmes analogues :

- chaque générateur d'énergie électrique a une puissance bien déterminée, c'est-à-dire qu'il peut fournir une certaine quantité de travail dans un temps déterminé et cette puissance est liée au rendement, aux dimensions, et au type du générateur.

Plus le générateur est efficient, c'est-à-dire plus élevé est son rendement, plus grande sera la puissance qu'il pourra fournir.

Les dimensions ont une influence sur la puissance du générateur et, il va sans dire que, pour obtenir un générateur de puissance notable, il est nécessaire de le construire de grandes dimensions.

Aux bornes du générateur, soit du type pile, soit du type électromagnétique, il existe une différence de potentiel qui est égale à la force électromotrice existant à l'intérieur du générateur : si les bornes du générateur ne sont pas raccordées à un circuit extérieur d'utilisation, la puissance délivrée sera nulle.

Si, par contre, on raccorde au générateur un circuit d'utilisation (par exemple une résistance électrique) on aura un courant électrique dans le circuit formé par le générateur et le circuit d'utilisation : le générateur sera alors apte à fournir la puissance demandée.

En multipliant la valeur de la différence du potentiel que l'on a entre les deux pôles du générateur, par la valeur du courant qui circule dans le circuit, on détermine la valeur de la puissance fournie par le générateur au circuit d'utilisation.

$$P = U.I$$

Cette puissance électrique a, comme unité de mesure, le WATT, c'est-à-dire que c'est la puissance équivalente au produit du COURANT D'UN AMPERE par la DIFFERENCE DE POTENTIEL D'UN VOLT.

Pour exprimer en d'autres termes la notion de puissance, on pourra se rappeler que la différence de potentiel correspond à une différence de niveau, et que les charges électriques en passant du pôle à potentiel plus élevé, à celui à potentiel moins élevé, peuvent fournir un travail.

Ce travail est d'autant plus grand que le nombre des charges en mouvement (c'est-à-dire le courant) est plus élevé.

Ainsi, en multipliant la valeur de la différence de potentiel par la valeur du courant (c'est-à-dire le nombre de charges qui se déplacent dans l'unité de temps), on obtient la valeur de la puissance.

Nous voyons que :

- La MEME PUISSANCE peut être obtenue avec des DIFFERENCES DE POTENTIEL ELEVEES et des COURANTS FAIBLES, ou bien avec des PETITES DIFFERENCES DE POTENTIEL ET DES COURANTS IMPORTANTS.

Le choix de l'un ou de l'autre des systèmes est lié au type de générateur employé et au mode d'utilisation.

1.7- L'Henry -

Cette unité appartient également au système pratique.

C'est l'unité qui mesure le coefficient d'induction ou inductance.

En se rappelant la définition de l'inductance, nous pouvons dire que l'HENRY représente l'inductance d'un circuit, dans lequel est induite une FORCE ELECTROMOTRICE D'UN VOLT, lorsque la variation du courant que cette induction provoque, est d'un AMPERE PAR SECONDE.

De cette façon, on pourra comparer et déterminer les valeurs des coefficients d'induction des circuits présentant des formes et des dimensions différentes.

2- UNITES DE MESURE MAGNETIQUE -

Les unités de mesure que nous allons examiner ne font pas partie du système pratique ; mais ce sont les unités les plus couramment utilisées jusqu'à ce jour pour la mesure des grandeurs magnétiques, et je pense qu'il est dès maintenant utile de vous en parler.

2.1- Le Gauss -

Le Gauss est l'unité d'intensité du champ magnétique. Sa valeur est liée par des relations appropriées au concept de force que le champ magnétique exerce sur une masse magnétique infiniment petite, appelée masse magnétique unitaire.

2.2- Le Maxwell -

Le MAXWELL est l'unité de mesure du flux magnétique et il est défini comme le flux magnétique correspondant à l'intensité de champ d'un Gauss passant à travers une surface d'un centimètre carré. Naturellement, il faut considérer un champ magnétique uniforme.

3- MULTIPLES ET SOUS-MULTIPLES DE L'UNITE DE MESURE -

Il n'est pas toujours convenable d'employer l'unité de mesure elle-même pour évaluer une grandeur physique. Ainsi, on ne peut penser mesurer en mètres la distance qu'il y a entre la Terre et une Planète ; on devrait écrire des nombres énormes et les calculs seraient inutilement compliqués.

On préfère alors employer des multiples et des sous-multiples du mètre afin d'avoir, pour chaque mesure, un nombre de peu de chiffres.

Selon notre besoin, nous parlerons du kilomètre ou du millimètre, en nous rappelant chaque fois les coefficients qui les rapportent à l'unité de mesure.

En électronique, il en est de même. Chaque unité de mesure peut donner lieu à des multiples et des sous-multiples qui faciliteront les mesures et rendront plus aisés les calculs.

Dans le Tableau N° 1 sont représentés ces multiples et sous multiples avec leur appellation, l'indication de leur valeur en rapport avec l'unité de mesure dont ils dépendent, ainsi que le symbole qui les représente.

Certaines unités de mesure n'ont pas de multiples ou de sous-multiples ayant un nom déterminé.

<u>SOUS MULTIPLES</u>		<u>UNITE DE MESURE</u>		<u>MULTIPLES</u>	
<u>NOM</u>	<u>SYMBOLE</u>	<u>NOM</u>	<u>SYMBOLE</u>	<u>NOM</u>	<u>SYMBOLE</u>
Microcoulomb	μC	Coulomb	C	----	- -
Milliampère	mA	Ampère	A	----	- -
Microampère	μA				
Milliohm	m Ω	Ohm	Ω	Kiloohm	k Ω
Microohm	$\mu\Omega$			Megohm	M Ω
Millivolt	mV	Volt	V	kilovolt	kV
Microvolt	μV			mégavolt	MV
Milliwatt	mW	Watt	W	kilowatt	kW
Microwatt	μW			megawatt	MW
Microfarad	μF	Farad	F	----	- -
Picofarad	pF				
Millihenry	mH	Henry	H	----	- -
Microhenry	μH				

Habituellement, pour indiquer ces multiples ou sous-multiples, on emploie des préfixes particuliers en les ajoutant au nom de l'unité de mesure. Ces préfixes sont catalogués dans le Tableau N° 2 avec leurs symboles correspondants.

Voici donc un premier tableau récapitulatif des unités de mesure radioélectriques que je vous présente. Au cours de l'étude, nous aurons continuellement à employer ces appellations :

<u>Préfixes</u>	<u>- Signification du préfixe -</u>	<u>Symboles</u>
- MEGA	un million de fois plus grand.	M
- KILO	mille fois plus grand.	K
- MILLI	mille fois plus petit.	m
- MICRO	un million de fois plus petit.	μ
- PICO	la millionième partie d'un millionième.	p

- Tableau 2 -

Exemple : 1 μ V signifie la millionième partie de 1 Volt
 1 mV signifie la millièème partie de 1 Volt.

Il est nécessaire que vous connaissiez ces préfixes avec précision et que vous les répétiez souvent jusqu'à ce que leur signification soit parfaitement claire dans votre mémoire.

Les explications ultérieures contribueront davantage à définir les grandeurs que l'on mesure avec ces unités ; de même les exercices et les problèmes préparés dans les formulaires vous en faciliteront la reconnaissance.

REMARQUE IMPORTANTE : marquage des condensateurs.

Je vous ai déjà dit que le FARAD était une unité de capacité énorme inutilisée en pratique.

Les valeurs utilisées en radioélectricité sont généralement comprises entre un picofarad et quelques microfarads. Pour permettre la reconnaissance des valeurs, les corps des condensateurs sont marqués : or souvent on utilise des machines imprimantes qui ne possèdent pas le caractère " μ ", aussi indique-t-on à la place un "m" ou même un "M". Il est bien évident qu'un condensateur utilisé en radio et marqué par exemple 0,5 mF a en fait une valeur 0,5 μ F.

Quelquefois aussi, on voit écrit "MFd" ou "MFD". Dites-vous bien qu'un condensateur utilisable sur une tension d'au moins 500 volts ne peut pratiquement JAMAIS être de l'ordre du millifarad mais toujours au plus de quelques dizaines de microfarads : ne vous laissez pas abuser !.

- EXERCICES DE REVISION SUR LES 5 LECONS PRELIMINAIRES -

- 1- En divisant un corps, quelle est la plus petite partie que l'on puisse obtenir et qui conserve toutes les caractéristiques originales de ce corps ?
- 2- Comment s'appelle la plus petite partie dans laquelle on peut diviser un élément ?
- 3- Qu'est-ce qu'un Proton ?
- 4- Qu'est-ce qu'un Electron ?
- 5- Qu'est-ce que l'Energie ?
- 6- Qu'est-ce que l'Ether ?
- 7- Quand un corps possède-t-il un état électrique ?
- 8- Qu'est-ce que l'étude de l'ELECTROSTATIQUE ?
- 9- Qu'est-ce qu'un champ électrique produit par une charge électrique ?
- 10- Quand existe-t-il une différence de potentiel électrique entre deux corps ?
- 11- Qu'est-ce qu'un courant électrique ?
- 12- Qu'est-ce qu'un générateur électrique ?
- 13- Quels sont les effets principaux produits par un courant électrique ?
- 14- Qu'est-ce qu'un aimant ?

- 15- Qu'est-ce que la saturation magnétique ?
- 16- Qu'arrive-t-il lorsqu'un conducteur coupe les lignes d'un champ magnétique ?
- 17- Qu'est-ce qu'un solénoïde ?
- 18- Qu'est-ce que l'unité de mesure ?
- 19- Qu'est-ce que le volt ? Combien vaut un $K\Omega$?

Il vous est conseillé de réfléchir à ces questions, et de consigner par écrit vos réponses sur un cahier : les réponses exactes vous seront données à la fin de la prochaine leçon Théorique (Groupe 2).
