

Modifications du cours (document d'origine = version mai 2024)

Version MARS 2025

Pour être conforme aux recommandations du système international d'unités,

Les notations de la fréquence ont été modifiées (**f** au lieu de **F**, **f1** au lieu de **F1**, ...) dans le texte et les formules

Les vecteurs « temps » et « fréquence » sur les graphiques ont été modifiés (**T** au lieu de **t** et **f** au lieu de **F**). En revanche, la durée a été conservée en « t » (sauf pour la constante de temps de charge des condensateurs et des bobines, notée **T**)

INTRODUCTION

Intro-5

d **A la fin des épreuves, le candidat est informé immédiatement du résultat.** En cas de réussite, l'ANFR envoie par courrier dans la semaine suivante le certificat d'opérateur accompagné d'un dossier de demande d'indicatif à retourner au siège de l'ANFR à Maisons-Alfort. Si la formalité est remplie en ligne sur <https://teleservice-amateurs.anfr.fr/>, vous gagnerez quelques jours liés aux délais postaux. **Pour cela, créez votre compte en cliquant sur « je demande un mot de passe » (et surtout pas « Créer un Compte »).** Indiquer votre numéro de certificat d'opérateur et votre adresse mail. Ensuite, les pages à remplir sont identiques à celles utilisées pour modifier l'adresse de la station ou la PAR maximum utilisée. Un scan de votre pièce d'identité et de votre certificat d'opérateur (1 Mo max par fichier) finalisera la demande. **La notification de l'indicatif d'appel, seul document permettant d'émettre, est envoyée après la réception du dossier par l'ANFR.**

REGLEMENTATION

Gouvernement Barnier (septembre 2024)

R-1.1)c

Depuis décembre 2024, le dossier est confié à Clara Chappaz, ministre déléguée chargée de l'intelligence artificielle et du numérique (gouvernement Bayrou) auprès du ministre de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique, Éric Lombard.

Conférence radio de Berlin et Londres, histoire de Roberto Galletti et de Lucien Lévy

R-1.1)d1

[...] En octobre 1906, la **première Conférence Radiotélégraphique Internationale** rassemblant à Berlin 29 États propose le signal de détresse SOS et établit le principe de l'obligation de communication entre les navires en mer et la terre ferme en allouant deux longueurs d'onde : 300 et 600 mètres. Pendant ce temps, à Paris, une station radio militaire permanente est installée dans un baraquement en bois sur le Champ de Mars, entre l'École Militaire et la Tour Eiffel, ce qui sauve cette dernière de la démolition prévue pour son 20^{ème} anniversaire, en 1909, car l'antenne est formée de plusieurs câbles partant du baraquement et convergeant vers le sommet de la Tour formant une antenne « harpe ». Les progrès techniques font que la portée de l'émetteur à étincelles (ondes amorties) de la Tour Eiffel passe à 6000 km en 1908. Au même moment, le lieutenant de vaisseau Camille Tissot, reconnu pour ses travaux sur la TSF à bord des navires, est missionné pour la création du service de transmission de l'heure par TSF à la Tour Eiffel : l'heure de Paris permettra de régler les chronomètres des navires en mer utilisés pour calculer leur longitude à partir de mai 1910.

d2 Le **premier contact français entre amateurs** qui n'avaient pas encore d'indicatifs d'appel eut lieu en 1907 à Orléans. Par la suite, les techniques se fiabilisent et les expérimentations se développent. **En 1912 est créée la Direction de la TSF**, rattachée au ministère des Travaux Publics. Le naufrage du Titanic en avril 1912 montre l'utilité des opérateurs radio à bord des navires. Fin 1912, la Conférence de Londres impose le signal de détresse SOS alors que chaque compagnie de télégraphie à bord des navires utilisait son propre code. En 1913, Roberto Galletti, d'origine anglo-italienne, installe une station en

Savoie au pied d'une falaise haute de 500 mètres. Au sommet, dix câbles de cuivre long d'un kilomètre convergent vers la station installée dans la vallée. En 1913, Galletti communique avec la station de Tuckerton (New Jersey), mais la guerre de 1914-1918 empêche Galletti de poursuivre ses travaux et son matériel est réquisitionné par l'armée française. Fin 1913, Armstrong dépose deux brevets utilisant l'audion : le récepteur à réaction et l'oscillateur HF générant des ondes entretenues (continuous waves ou CW en anglais). Toutefois, la technique de l'émetteur à étincelles (ondes amorties) continuera à être utilisée jusque dans les années 1930.

Lorsque la guerre éclate en 1914, la télégraphie militaire devient primordiale : les rapports et les ordres doivent circuler rapidement et, dans les tranchées, les radiocommunications sont préférées aux lignes téléphoniques qu'il faut constamment maintenir à cause des bombardements. En revanche, les communications devront être codées puisque l'ennemi peut les capter. Pendant la guerre, les émissions d'amateur sont interdites et le Génie militaire a besoin de ces opérateurs et de ces techniciens. Ils se retrouvent pour la plupart au 8^{ème} Génie basé au Mont Valérien (à Suresnes, près de Paris) où Ferrié, qui est promu Général, coordonne les recherches pour améliorer les techniques. Lucien Lévy, chef du laboratoire du Centre radiotélégraphique militaire de Paris, dépose deux brevets pour des récepteurs superhétérodynes. A la fin de la guerre, la technique a largement évolué puisque la « triode TM » (Télégraphie Militaire), fabriquée près de Lyon, est d'utilisation courante.

Suppression de la référence à l'article D99-4 du CPCE qui pourrait être créé

R-1.1)

d10 Un décret créant un nouvel article du CPCE pourrait autoriser la connexion à un réseau ouvert au public (le projet de texte a été présenté lors d'une consultation écrite en 2018 et, à la date de publication de ce document, n'est pas encore publié).

Suppression du commentaire lié à la possession d'un générateur deux tons

R-1.3)

a Depuis la décision ARCEP 12-1241, le seul **matériel obligatoire** reste l'**indicateur de puissance** (indicateur généralement intégré aux transceivers modernes) (annexe 1 à la décision 12-1241). ~~Voir aussi le §R-2.2a pour le générateur 2 tons que doivent détenir toutes les stations opérant en BLU selon l'ANFR.~~

+ quelques modif mineures sur le texte pour éviter un saut de page en fin de chapitre...

Clarification puissance de sortie maximum / PIRE maximum sur certaines bandes

R-2.2a)

Certificat	Bandes de fréquences	Puissance maximum	Classes d'émission autorisées
Classe unique (ex 1 et 2)	Toutes les bandes des services d'amateur et d'amateur par satellite	< 28 MHz : 500 W (*) 28 à 30 MHz : 250 W > 30 MHz : 120 W	Toutes classes (voir définition au §R-1.2a)
Classe 3	144 à 146 MHz	10 W	A1A, A2A, A3E, G3E, J3E, F3E

(*) La réglementation ne limite pas le **gain des antennes** sauf sur les bandes des 2200, 630 et 60 mètres où la puissance maximum est exprimée en **PIRE** (Puissance Isotropique Rayonnée Equivalente, voir définition de la PIRE au §R-5.2h) et est limitée à **1 W** sur les bandes des 2200 et 630 mètres et **15 W** sur la bande des 60 mètres.

R-4.2j)

La création d'un nouvel article du CPCE pourrait autoriser la connexion d'une station d'amateur à un ROP sous réserve de « prendre toute mesure pour préserver l'intégrité et la sécurité des réseaux ouverts au public ».

TECHNIQUE

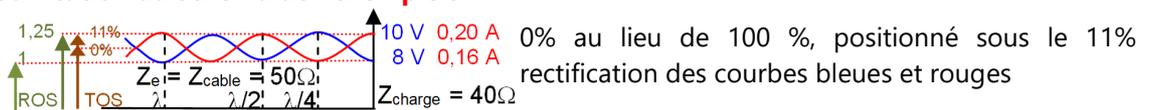
0.3) Paramétrage de la Casio FX92

d Le paramétrage et les fonctions de la calculette Casio FX-92 Collège (modèle 2D et 2D+) :

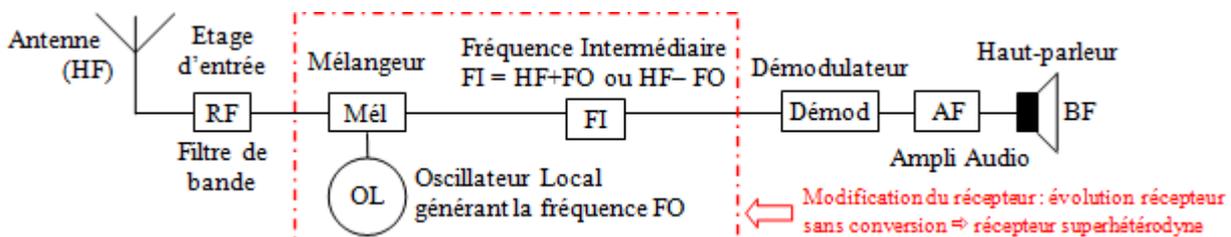
- Pour **réinitialiser le paramétrage d'origine** (et vider la mémoire) : appuyer sur les touches « seconde » puis « 9 ». A la question « Effacer ? », répondre « 3 » (Tout) puis appuyer sur « Exe » puis « AC »
- Pour **définir l'affichage « Scientifique »** : appuyer sur les touches « Seconde » puis « Mode/Config », saisir « 7 » (Sci) puis 4 (= 4 chiffres significatifs)
- Pour **ne pas afficher les résultats sous forme de fraction**, appuyer sur la touche « S<>D »

Avec ce paramétrage, en saisissant la séquence suivante : [2] [+] [3] [Exe] (2+5), l'écran affichera $5,000 \times 10^0$ et en saisissant [0] [,] [7] [5] [Exe] (0,75), l'écran affichera $7,500 \times 10^{-1}$ (et non pas $\frac{3}{4}$)

10.3b3) Modification du schéma de l'exemple 3



11.2a) Modification du texte accompagnant le schéma (« récepteur superhétérodyne »)



11.3a) Modification du texte

La Fréquence Image se calcule à partir de $2.FO$ ou $2.FI$:

ANNEXES

Principales formules à connaître

Chapitre 10 : Lignes de transmission et adaptations

Suppression Impédance d'une ligne de transmission : $Z(\Omega) = \sqrt{L(H) / C(F)}$, voir triangle ci-contre :

Déplacement vers le bas du triangle $ZC^2 = Z_e \times Z_s$

Ajout de la dernière variante : $ROS = Z \text{ plus forte} / Z \text{ plus faible} = V_{maxi} / V_{mini} = I_{maxi} / I_{mini}$

Ajout de la dernière variante : $\rho = (V_{maxi} - V_{mini}) / (V_{maxi} + V_{mini}) = (I_{maxi} - I_{mini}) / (I_{maxi} + I_{mini})$

Chapitre 11 : Les synoptiques

Ajout : $F_{im} =$ (résultat identique)

Correction d'une coquille : $F_{im} =$ fréquence image

Bibliographie, adresses et coordonnées

EXERCICES