

**Arrêté du 21 septembre 2000 fixant les conditions d'obtention des certificats d'opérateur,
d'attribution et de retrait des indicatifs des services d'amateur**

NOR: ECOI0020203A - Version consolidée au 06 juillet 2015

<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000401783>

PROGRAMME DES EPREUVES

1re partie : La réglementation des radiocommunications et les conditions de mise en œuvre des installations des services d'amateur
(Identique pour les certificats d'opérateurs des services d'amateur des classes 1, 2 et 3)

Chapitre 1er

Réglementation internationale

1. Règlement des radiocommunications de l'UIT :

Définition du service d'amateur et du service d'amateur par satellite ;
Définition d'une station d'amateur ;
Article S 25 du règlement des radiocommunications ;
Bandes de fréquences du service d'amateur ;
Régions radioélectriques de l'UIT ;
Identification des stations radioamateurs, préfixes européens nationaux et dépendances ;
Composition des indicatifs d'appel, utilisation des indicatifs d'appel ;
Utilisation internationale d'une station amateur en cas de catastrophes nationales ;
Signaux de détresse ;
Résolution no 640 du règlement des radiocommunications de l'UIT.

2. Réglementation de la CEPT :

Les recommandations et les décisions de la CEPT concernant les radioamateurs.

Chapitre 2

Réglementation nationale

Connaissance des textes essentiels du code des postes et télécommunications.

Connaissance de la réglementation nationale du service d'amateur et d'amateur par satellite.

Chapitre 3

Brouillages et protections

1. Brouillage des équipements électroniques :

Brouillage avec le signal désiré ;
Intermodulation ;
Détection par les circuits audio.

2. Cause de brouillage des équipements électroniques :

Champ radioélectrique rayonné par une chaîne d'émission ;
Rayonnements non essentiels de l'émetteur ;
Effets indésirables sur l'équipement : par l'entrée de l'antenne, par d'autres lignes, par rayonnement direct, par couplage.

3. Puissance et énergie :

Rapports de puissance correspondant aux valeurs en dB suivantes : 0 dB, 3 dB, 6 dB, 10 dB et 20 dB (positives et négatives) ;
Rapports de puissance entrée/sortie en dB d'amplificateurs et/ou d'atténuateurs ;
Adaptation (transfert maximum de puissance) ;
Relation entre puissance d'entrée et de sortie et rendement :

$$P_{\text{sortie}} / P_{\text{entrée}} (100 \%)$$

Puissance crête de la porteuse modulée PEP.

4. Protection contre les brouillages :

Mesures pour prévenir et éliminer les effets de brouillage ;
Filtrage, découplage, blindage.

5. Protection électrique :

Protection des personnes et des installations radioamateurs ;
Alimentation par le secteur alternatif ;
Hautes tensions ;
Foudre ;
Compatibilité électromagnétique.

Chapitre 4

Antennes et lignes de transmission

1. Types d'antennes :

Doublet demi-onde alimenté au centre, alimenté par l'extrémité et adaptations ;
Doublet avec trappe accordée, doublet replié ;
Antenne verticale quart d'onde type GPA ;
Aérien avec réflecteurs et/ou directeurs Yagi ;
Antenne parabolique.

2. Caractéristiques des antennes :

Impédance au point d'alimentation ;
Polarisation ;
Gain d'antenne par rapport au doublet par rapport à la source isotrope ;
Puissance apparente rayonnée PAR ;
Puissance isotrope rayonnée équivalente PIRE ;
Rapport avant/arrière ;
Diagrammes de rayonnement dans les plans horizontal et vertical.

3. Lignes de transmission :
- Ligne bifilaire, câble coaxial ;
 - Pertes, taux d'onde stationnaire ;
 - Ligne quart d'onde impédance ;
 - Transformateur, symétriseur ;
 - Boîtes d'accord d'antenne.

Chapitre 5
Extrait du code Q international

=====

Vous pouvez consulter le tableau dans le JO
n° 236 du 11/10/20 0 page 16097 à 16103

=====

Table internationale d'épellation phonétique

=====

Vous pouvez consulter le tableau dans le JO
n° 236 du 11/10/20 0 page 16097 à 16103

=====

2e partie : La technique de l'électricité et de la radioélectricité pour l'accès aux certificats d'opérateur des services d'amateur de classe 2 et 1

Chapitre 1er

1. Electricité, électromagnétisme et radioélectricité

1.1. Conductivité :

- Conducteur, semi-conducteur et isolant ;
- Courant, tension et résistance ;
- Les unités : l'ampère, le volt et l'ohm ;
- La loi d'Ohm ($U = R.I$) ;
- Puissance électrique ($P = U.I$) ;
- L'unité : le watt ;
- Energie électrique ($W = P.t$) ;
- La capacité d'une batterie (ampère-heure).

1.2. Les générateurs d'électricité :

- Générateur de tension, force électromotrice (FEM), courant de court-circuit, résistance interne et tension de sortie ;
- Connexion en série et en parallèle de générateurs de tension.

1.3. Champ électrique :

- Intensité du champ électrique ;
- L'unité ;
- Blindage contre les champs électriques.

1.4. Champ magnétique :

- Champ magnétique entourant un conducteur ;
- Blindage contre les champs magnétiques.

1.5. Champ électromagnétique :

- Ondes radioélectriques comme ondes électromagnétiques ;
- Vitesse de propagation et relation avec la fréquence et la longueur d'onde $\lambda = \frac{V}{F}$
- Polarisation.

1.6. Signaux sinusoïdaux :

- La représentation graphique en fonction du temps ;
- Valeur instantanée, amplitude :

$$E_{max}$$

Valeur efficace RMS

$$U_{max} = U_{eff}\sqrt{2}$$

- Valeur moyenne ;
- Période et durée de la période ;
- Fréquence ;
- L'unité : le hertz ;
- Différence de phase.

1.7. Signaux non sinusoïdaux :

- Signaux basse fréquence ;
- Signaux carrés ;
- Représentation graphique en fonction du temps ;
- Composante de tension continue, composante d'onde fondamentale et harmonique.

1.8. Signaux modulés :

- Modulation d'amplitude ;
 - Modulation de phase, modulation de fréquence et modulation en bande latérale unique ;
 - Déviation de fréquence et indice de modulation :
- $$DFm = \frac{f_{mod}}{f_{porteuse}}$$
- Porteuse, bandes latérales et largeur de bande ;
 - Forme d'onde.

1.9. Puissance et énergie :

- Puissance des signaux sinusoïdaux :
- $$U^2/R$$

$$P = I^2 * R$$

$$P = U_{\text{eff}} * I_{\text{eff}}$$

Chapitre 2

2. Composants

2.1. Résistance :

Résistance ;
L'unité : l'ohm ;
Caractéristiques courant/tension ;
Puissance dissipée ;
Coefficient de température positive et négative.

2.2. Condensateur :

Capacité ;
L'unité : le farad ;
La relation entre capacité, dimensions et diélectrique (aspect quantitatif uniquement) :

$$X_c = \frac{1}{2 * \pi f C}$$

Déphasage entre la tension et le courant ;
Caractéristiques des condensateurs, condensateurs fixes et variables : à air, au mica, au plastique, à la céramique et condensateurs électrolytiques ;
Coefficient de température ;
Courant de fuite.

2.3. Bobine :

Bobine d'induction ;
L'unité : le henry ;
L'effet du nombre de spires, du diamètre, de la longueur et de la composition du noyau (effet qualitatif uniquement) ;
La réactance $X_L = 2 * \pi f L$
Facteur Q ;
L'effet de peau ;
Pertes dans les matériaux du noyau.

2.4. Applications et utilisation des transformateurs :

Transformateur idéal $P_{\text{prim}} = P_{\text{sec}}$;
La relation entre le rapport du nombre de spires et $U_{\text{sec}} N_{\text{sec}}$
Le rapport des tensions : $U_{\text{prim}} N_{\text{prim}} I_{\text{sec}} N_{\text{prim}}$
Le rapport des courants : $I_{\text{prim}} N_{\text{sec}}$
Le rapport des impédances (aspect qualitatif uniquement) ;
Les transformateurs.

2.5. Diode :

Utilisation et application des diodes.
Diode de redressement, diode Zener, diode LED diode émettrice de lumière, diode à tension variable et à capacité variable VARICAP ;
Tension inverse, courant, puissance et température.

2.6. Transistor :

Transistor PNP et NPN ;
Facteur d'amplification ;
Transistor effet champ canal N et canal P, FET ;
La résistance entre le courant drain et la tension porte ;
Le transistor dans :
- le circuit émetteur commun source pour FET ;
- le circuit base commune porte pour FET ;
- le circuit collecteur commun drain pour FET ;
Les impédances d'entrée et de sortie des circuits précités ;
Les méthodes de polarisation.

2.7. Divers :

Dispositif thermoïonique simple ;
Circuits numériques simples.

Chapitre 3

3. Circuits

3.1. Combinaison de composants :

Circuits en série et en parallèle de résistances, bobines, condensateurs, transformateurs et diodes ;
Impédance ;
Réponse en fréquence.

3.2. Filtre :

Filtres séries et parallèles ;
Impédances ;
Fréquences caractéristiques ;
Fréquence de résonance (formule de Thomson)
Facteur de qualité d'un circuit accordé :
Largeur de bande ;
Filtre passe bande, filtres passe-bas, passe-haut, passe-bande et coupe-bande composés d'éléments passifs, filtre en Pi et filtre en T ;
Réponse en fréquence ;
Filtre à quartz.

- 3.3. Alimentation :
 - Circuits de redressement demi-onde et onde entière et redresseurs en pont ;
 - Circuits de filtrage ;
 - Circuits de stabilisation dans les alimentations à basse tension.
- 3.4. Amplificateur :
 - Amplificateur à basse fréquence BF et à haute fréquence HF ;
 - Facteur d'amplification ;
 - Caractéristique amplitude/fréquence et largeur de bande ;
 - Classes de polarisation A, A/B, B et C ;
 - Harmoniques distorsions non désirées.
- 3.5. Détecteur :
 - Détecteur de modulation d'amplitude (AM) ;
 - Détecteur à diode ;
 - Détecteur de produit ;
 - Détecteur de modulation de fréquence (FM) ;
 - Détecteur de pente ;
 - Discriminateur Foster-Seeley ;
 - Détecteurs pour la télégraphie (CW) et pour la bande latérale unique (BLU).
- 3.6 Oscillateur :
 - Facteurs affectant la fréquence et les conditions de stabilité nécessaire pour l'oscillation ;
 - Oscillateur LC ;
 - Oscillateur à quartz, oscillateur sur fréquences harmoniques.
- 3.7. Boucle de verrouillage de phase PLL :
 - Boucle de verrouillage avec circuit comparateur de phase.

Chapitre 4

- 4. Récepteurs
 - 4.1. Types :
 - Récepteur superhétérodyne simple et double.
 - 4.2. Schémas synoptiques :
 - Récepteur CW A1A ;
 - Récepteur AM A3E ;
 - Récepteur SSB pour la téléphonie avec porteuse supprimée J3E ;
 - Récepteur FM F3E.
 - 4.3. Rôle et fonctionnement des étages suivants (aspect schéma synoptique uniquement) :
 - Amplificateur HF ;
 - Oscillateur fixe et variable ;
 - Mélangeur ;
 - Amplificateur de fréquence intermédiaire ;
 - Limiteur ;
 - Détecteur ;
 - Oscillateur de battement ;
 - Calibrateur à quartz ;
 - Amplificateur BF ;
 - Contrôle automatique de gain ;
 - S-mètre ;
 - Silencieux squelch.
 - 4.4. Caractéristiques des récepteurs (description simple uniquement) :
 - Canal adjacent ;
 - Sélectivité ;
 - Sensibilité ;
 - Stabilité ;
 - Fréquence-image, fréquences intermédiaires ;
 - Intermodulation ; transmodulation.

Chapitre 5

- 5. Emetteurs
 - 5.1. Types :
 - Emetteurs avec ou sans changement de fréquences ;
 - Multiplication de fréquences.
 - 5.2. Schémas synoptiques :
 - Emetteur CW A1A ;
 - Emetteur SSB avec porteuse de téléphonie supprimée J3E ;
 - Emetteur FM F3E.
 - 5.3. Rôle et fonctionnement des étages suivants (aspect schéma synoptique uniquement) :
 - Mélangeur ;
 - Oscillateur ;
 - Séparateur ;
 - Etage d'excitation ;
 - Multiplicateur de fréquences ;
 - Amplificateur de puissance ;
 - Filtre de sortie filtre en pi ;
 - Modulateur de fréquences SSB de phase ;

Filtre à quartz.

5.4. Caractéristiques des émetteurs (description simple uniquement) :

Stabilité de fréquence ;
Largeur de bande HF ;
Bandes latérales ;
Bande de fréquences acoustiques ;
Non-linéarité ;
Impédance de sortie ;
Puissance de sortie ;
Rendement ;
Déviation de fréquence ;
Indice de modulation ;
Claquements et piaulements de manipulation CW ;
Rayonnements parasites HF ;
Rayonnements des boîtiers.

Chapitre 6

6. Propagation et antennes

6.1. Propagation :

Couches ionosphériques ;
Fréquence critique ;
Fréquence maximale utilisable ;
Influence du soleil sur l'ionosphère ;
Onde de sol, onde d'espace, angle de rayonnement et bond ;
Evanouissements ;
Troposphère ;
Influence de la hauteur des antennes sur la distance qui peut être couverte ;
Inversion de température ;
Réflexion sporadique sur la couche E ;
Réflexion aurorale.

6.2. Caractéristiques des antennes :

Distribution du courant et de la tension le long de l'antenne ;
Impédance capacitive ou inductive d'une antenne non accordée.

6.3. Lignes de transmission :

Guide d'ondes ;
Impédance caractéristique ;
Vitesse de propagation ;
Pertes, affaiblissement en espace libre ;
Lignes ouvertes et fermées comme circuits accordés.

Chapitre 7

7. Mesures

7.1. Principe des mesures :

Mesure de :

- tensions et courants continus et alternatifs ;
- erreurs de mesure ;
- influence de la fréquence ;
- influence de la forme d'onde ;
- influence de la résistance interne des appareils de mesure ;
- résistance ;
- puissance continue et haute fréquence puissance moyenne et puissance de crête ;
- rapport d'onde stationnaire en tension ;
- forme d'onde de l'enveloppe d'un signal à haute fréquence ;
- fréquence ;
- fréquence de résonance.

7.2. Instruments de mesure :

Pratique des opérations de mesure :

- appareil de mesure à cadre mobile, appareil de mesure multi-gamme multimètre ;
- ROS mètre ;
- compteur de fréquence, fréquencemètre à absorption ;
- ondemètre à absorption ;
- oscilloscope et analyseur de spectre.

3e partie : Abrogé