

# PROGRAMMES 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 1<sup>er</sup>**

### **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 ;  
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

# La technique de l'électricité et de la radioélectricité

## Chapitre 1er :

### **Électricité, 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 ;  
Énergie 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  
Polarisation.

#### 1.6. Signaux sinusoïdaux :

La représentation graphique en fonction du temps ;  
Valeur instantanée, amplitude :  $[E.max]$  ;  
Valeur efficace [RMS] :  $U_{eff} = U_{max} / \sqrt{2}$   
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 harmoniques.

### 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 :  $m = \Delta f / f_{\text{mod}}$   
Porteuse, bandes latérales et largeur de bande ;  
Forme d'onde.

### 1.9. Puissance et énergie :

( $U = U_{\text{eff.}}$  ;  $I = I_{\text{eff.}}$ )

## **Chapitre 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) :  $X_C = 1 / 2\pi f C$   
Déphasage entre la tension et le courant ;  
Caractéristiques des condensateurs, condensateurs fixes et variables : à air, au mica, au plastique, à la céramique et 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  $[X_L]$  :  $X_L = 2\pi f L$   
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

Le rapport des tensions :  $U_{sec} / U_{prim} = N_{sec} / N_{prim}$  ;  
Le rapport des courants :  $I_{sec} / I_{prim} = N_{prim} / N_{sec}$  ;  
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 thermoionique simple ;

Circuits numériques simples.

## **Chapitre 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 :  $F = 1 / 2\pi \sqrt{LC}$

Facteur de qualité d'un circuit accordé :  $Q = 2\pi FL / R_s$  ;  $Q = R_p / 2\pi FL$  ;  $Q = F_0 / B$

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.

Boucle de verrouillage de phase PLL :

Boucle de verrouillage avec circuit comparateur de phase.

## **Chapitre 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 : Émetteurs**

### 5.1. Types :

Émetteurs avec ou sans changement de fréquences ;  
Multiplication de fréquences.

### 5.2. Schémas synoptiques :

Émetteur CW [A1A] ;  
Émetteur SSB avec porteuse de téléphonie supprimée [J3E] ;  
Émetteur FM [F3E].

### 5.3. Rôle et fonctionnement des étages suivants (aspect schéma synoptique uniquement) :

Mélangeur ;  
Oscillateur ;  
Séparateur ;  
Étage 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 : 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 ;  
Évanouissements ;  
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 : 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.