

Recommandation UIT-R M.1041-3

(02/2025)

Série M: Services mobile, de radiorepérage et d'amateur y compris les services par satellite associés

Futurs systèmes de radiocommunication d'amateur



Avant-propos

Le rôle du Secteur des radiocommunications est d'assurer l'utilisation rationnelle, équitable, efficace et économique du spectre radioélectrique par tous les services de radiocommunication, y compris les services par satellite, et de procéder à des études pour toutes les gammes de fréquences, à partir desquelles les Recommandations seront élaborées et adoptées.

Les fonctions réglementaires et politiques du Secteur des radiocommunications sont remplies par les Conférences mondiales et régionales des radiocommunications et par les Assemblées des radiocommunications assistées par les Commissions d'études.

Politique en matière de droits de propriété intellectuelle (IPR)

La politique de l'UIT-R en matière de droits de propriété intellectuelle est décrite dans la «Politique commune de l'UIT-T, l'UIT-R, l'ISO et la CEI en matière de brevets», dont il est question dans la Résolution UIT-R 1. Les formulaires que les titulaires de brevets doivent utiliser pour soumettre les déclarations de brevet et d'octroi de licence sont accessibles à l'adresse <https://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en>, où l'on trouvera également les Lignes directrices pour la mise en œuvre de la politique commune en matière de brevets de l'UIT-T, l'UIT-R, l'ISO et la CEI et la base de données en matière de brevets de l'UIT-R.

Séries des Recommandations UIT-R

(Également disponible en ligne: <https://www.itu.int/publ/R-REC/en>)

Séries	Titre
BO	Diffusion par satellite
BR	Enregistrement pour la production, l'archivage et la diffusion; films pour la télévision
BS	Service de radiodiffusion sonore
BT	Service de radiodiffusion télévisuelle
F	Service fixe
M	Services mobile, de radiorepérage et d'amateur y compris les services par satellite associés
P	Propagation des ondes radioélectriques
RA	Radioastronomie
RS	Systèmes de télédétection
S	Service fixe par satellite
SA	Applications spatiales et météorologie
SF	Partage des fréquences et coordination entre les systèmes du service fixe par satellite et du service fixe
SM	Gestion du spectre
SNG	Reportage d'actualités par satellite
TF	Émissions de fréquences étalon et de signaux horaires
V	Vocabulaire et sujets associés

Note: Cette Recommandation UIT-R a été approuvée en anglais aux termes de la procédure détaillée dans la Résolution UIT-R 1.

Publication électronique
Genève, 2025

© UIT 2025

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

RECOMMANDATION UIT-R M.1041-3

Futurs systèmes de radiocommunication d'amateur

(Question UIT-R 48-7/5)

(1994-1998-2003-2025)

Domaine d'application

La présente Recommandation expose les objectifs nominaux et les caractéristiques à prendre en considération lors de la mise au point des systèmes futurs de radiocommunication d'amateur. On y trouve également des considérations d'ordre général, technique et opérationnel.

Mots clés

Service d'amateur, service d'amateur par satellite, éducation, accès libre

Recommandations UIT connexes

Recommandation UIT-R M.625 – Équipements télégraphiques à impression directe utilisant l'identification automatique dans le service mobile maritime

Recommandation UIT-R M.1042-3 – Services d'amateur et d'amateur par satellite: communications en cas de catastrophe

Recommandation UIT-R M.1043-2 – Utilisation des services d'amateur et d'amateur par satellite dans les pays en développement

Recommandation UIT-R M.1044-2 – Critères de partage des fréquences dans les services d'amateur et d'amateur par satellite

Recommandation UIT-R M.1544-1 – Qualifications minimales des radioamateurs

Recommandation UIT-R M.1677-1 – Code Morse international

Recommandation UIT-R M.1732-3 – Caractéristiques de systèmes exploités dans les services d'amateur et d'amateur par satellite à utiliser pour les études de partage

Recommandation UIT-R M.2034-0 – Alphabet télégraphique pour les communications de données par modulation par déplacement de phase à 31 bauds dans le service d'amateur et le service d'amateur par satellite

Recommandation UIT-R M.2164-0 – Orientations sur les mesures techniques et opérationnelles destinées à l'utilisation de la bande de fréquences 1 240-1 300 MHz par les services d'amateur et d'amateur par satellite pour protéger le service de radionavigation par satellite (SRNS) (espace vers Terre)

Recommandation UIT-T S.1 – Code de l'Alphabet télégraphique international N° 2

NOTE – La version des documents susmentionnés est celle qui était en vigueur au moment de l'approbation de la présente Recommandation.

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) la Question UIT-R 48-7/5;
- b) que différents systèmes futurs sont à l'étude;

- c) qu'il est nécessaire d'assurer la compatibilité des systèmes en vue de leur exploitation au niveau international;
- d) qu'il est nécessaire de disposer de systèmes souples susceptibles de s'adapter aux nouveaux développements et d'être utilisés en cas de catastrophe naturelle;
- e) que les bandes attribuées aux services d'amateur et d'amateur par satellite au-dessous de 5 GHz sont utilisées de façon intensive et qu'il faut réduire les brouillages dans ces services;
- f) que les bandes au-dessus de 5 GHz sont appelées à être de plus en plus utilisées;
- g) qu'il faut généralement utiliser, compte tenu des caractéristiques de propagation des bandes au-dessus de 144 MHz, des faisceaux hertziens de Terre ou par satellite pour communiquer à des distances supérieures à celle de visibilité directe;
- h) que les communications numériques à grande vitesse font l'objet d'une demande croissante;
- i) qu'il est souhaitable d'utiliser les mêmes types de matériels, de logiciels et de protocoles pour réaliser des économies d'échelle, réduire le coût des systèmes et faciliter la communication avec d'autres stations d'amateur,

reconnaisant

que le numéro **25.2A** du Règlement des radiocommunications dispose ce qui suit: 1A) Il est interdit de coder les transmissions entre des stations d'amateur de différents pays pour en obscurcir le sens, sauf s'il s'agit des signaux de commande échangés entre des stations terriennes de commande et des stations spatiales du service d'amateur par satellite (CMR-03),

recommande

que, pour les futurs systèmes des services d'amateur et d'amateur par satellite, il convient d'envisager d'intégrer les objectifs et les caractéristiques qui suivent et de tenir compte des considérations suivantes touchant aux bandes de fréquences.

1 Objectifs

Les objectifs des futurs systèmes des services d'amateur et d'amateur par satellite devraient tenir compte des éléments suivants:

1.1 Objectifs généraux

1.1.1 Encourager la conception de systèmes robustes capables d'assurer des communications en cas de catastrophe naturelle.

1.1.2 Répondre aux besoins des opérateurs amateurs en zone urbaine, rurale ou isolée, y compris dans les pays en développement.

1.1.3 Mettre à la disposition de tous les opérateurs amateurs des équipements et des systèmes à prix raisonnable, étant entendu que ces opérateurs financent leurs propres stations.

1.1.4 Concevoir des systèmes de Terre et des systèmes à satellites compatibles et interexploitables.

1.1.5 Fournir une architecture souple qui intégrera facilement les nouvelles technologies.

1.1.6 Réduire au minimum la puissance rayonnée tout en établissant et en garantissant des communications d'un niveau de qualité satisfaisant.

1.1.7 Encourager l'expérimentation et l'apprentissage en ce qui concerne l'utilisation de différents modes de transmission et les caractéristiques de propagation des différentes bandes de fréquences.

1.2 Objectifs techniques

1.2.1 Accroître l'efficacité d'utilisation du spectre en utilisant, par exemple, la régulation automatique de puissance, la prédistorsion du signal de transmission, des antennes adaptatives, la réception en diversité, le traitement numérique des signaux, la radiodiffusion pilotée à programmation logicielle, le codage des canaux et l'accès libre à la technologie CODEC.

1.2.2 Assurer l'intégrité des informations grâce à des techniques de protection contre les erreurs.

1.2.3 Encourager la mise au point et l'utilisation d'interfaces communes d'interconnexion des équipements de radiocommunication et d'informatique, notamment de celles qui reposent sur l'utilisation de matériel et de logiciels en libre accès peu coûteux.

1.3 Objectifs d'exploitation

1.3.1 Prévoir une exploitation souple et une organisation autonome.

1.3.2 Faciliter l'itinérance internationale dans les services d'amateur.

1.3.3 Permettre aux stations d'amateur d'avoir accès à des fonctions particulières, rendues possibles par les progrès techniques (conversion de protocole automatique, bases de données d'activité, stations d'émission et de réception distantes, etc.).

1.4 Méthodes de radiocommunication

Assurer, entre autres, les services suivants:

1.4.1 Transmission en code Morse

Le code Morse, tel qu'il est défini dans la Recommandation UIT-R M.1677-1, est toujours largement utilisé dans le service d'amateur et le service d'amateur par satellite en raison de sa simplicité technique et de son efficacité, même lorsque le rapport signal/bruit est médiocre.

1.4.2 Télégraphie à impression directe à bande étroite

Alphabet télégraphique international N° 2 défini dans les Recommandations UIT-T S.1 et UIT-R M.625, à l'exception de l'identification de stations modifiées. De nouveaux systèmes reposant sur le varicode sont de plus en plus utilisés (voir la Recommandation UIT-R M.2034).

1.4.3 Téléphonie

Téléphonie de qualité commerciale reposant aussi bien sur la technologie analogique que numérique. Le matériel et les logiciels en accès libre sont de plus en plus utilisés, ce qui favorise l'adoption de nouvelles technologies vocales numérique.

1.4.4 Transmission de données

Synchrone et asynchrone, conformément aux Recommandations UIT-T et UIT-R pertinentes, compte tenu des limitations de largeur de bande et de la propagation en ondes hectométriques et décamétriques et aux fréquences supérieures.

1.4.5 Transmission d'images

Télévision à balayage lent ou rapide produisant des images fixes, en utilisant les normes régionales appropriées, selon qu'il convient. Accroître l'utilisation de la technologie numérique afin d'optimiser la largeur de bande nécessaire du signal émis et d'améliorer la qualité du signal reçu dans la bande utilisée.

1.4.6 Modes de données structurées

Les modes de données structurées permettent d'envoyer la quantité minimale de données nécessaires pour établir un contact radio entre plusieurs stations d'amateur. L'information est envoyée dans un format spécifique et une forte correction d'erreur directe permet d'échanger des informations de manière fiable avec une faible puissance rayonnée ou avec un faible rapport signal/bruit.

1.4.7 Nouveaux modes de transmission

Expérimentation et mise en place de nouveaux modes de transmission et de nouvelles applications de communication afin de faire progresser la technique.

2 Caractéristiques techniques

Les systèmes des services d'amateur et d'amateur par satellite doivent avoir des caractéristiques techniques qui assurent l'interfonctionnement mondial et permettent d'établir, de retransmettre et de terminer des communications, indépendamment des autres services de radiocommunication. Au niveau de la conception, l'accent doit être mis sur la fiabilité, la robustesse et la souplesse de reconfiguration afin d'assurer des communications d'urgence dans de bonnes conditions d'efficacité. Le choix des techniques d'accès multiple (AMRF, AMRT et AMRC) devrait reposer sur plusieurs paramètres: efficacité optimale d'utilisation du spectre et réutilisation des fréquences. Le choix des techniques de modulation devrait tenir compte de l'immunité aux brouillages et de l'insensibilité aux conditions de propagation défavorables. L'utilisation de techniques de correction d'erreur directe et de données structurées (dans lesquelles les informations suivent un format précis) fondées sur le traitement numérique du signal utilisant des technologies d'accès libre permet d'établir des communications sur des trajets de propagation présentant de faibles rapports signal/bruit et/ou une faible puissance rayonnée.

3 Caractéristiques d'exploitation

Les systèmes devraient pouvoir fonctionner en zone urbaine, en zone résidentielle et en zone rurale et s'adapter aux applications fixes, portables et mobiles. Les systèmes peuvent également permettre l'utilisation de stations d'émission et de réception distantes, ce qui aidera les opérateurs amateurs résidant dans des zones urbaines ou résidentielles sujettes à des restrictions ou à des limitations techniques, en particulier en ce qui concerne les antennes. Les systèmes mobiles devraient disposer de terminaux de poche et pouvoir fonctionner à bord de véhicules. Les nouveaux utilisateurs et les utilisateurs des pays en développement devraient pouvoir disposer de petits systèmes peu onéreux évolutifs. Les systèmes à satellites devraient être conçus de façon à desservir les pays industrialisés et les pays en développement. Les systèmes devraient faciliter la formation des opérateurs et des techniciens.

4 Considérations touchant aux bandes de fréquences

4.1 Besoins de spectre

Les bandes de fréquences communes à l'échelle mondiale facilitent l'exploitation internationale, l'itinérance internationale et la compatibilité des équipements. Les bandes de fréquences attribuées aux services d'amateur et d'amateur par satellite devraient couvrir une large gamme de caractéristiques de propagation différentes afin de favoriser l'expérimentation.

4.2 Utilisation du spectre

Le choix des bandes de fréquences qui seront utilisées par les futurs systèmes de radiocommunication d'amateur répond à plusieurs impératifs: a) assurer la communication souhaitée avec le minimum de puissance; b) un maximum de réutilisation et un partage optimal des fréquences; c) l'efficacité d'utilisation du spectre et d) un minimum de brouillages occasionnés aux autres services, conformément au Règlement des radiocommunications. Les bandes de fréquences au-dessus de 5 GHz sont de plus en plus utilisées dans le service d'amateur pour diverses applications de transmission de données à large bande.

5 Enseignement et formation

Étant donné que le service d'amateur et le service d'amateur par satellite constituent un mécanisme de formation des futurs techniciens et ingénieurs utile pour faciliter l'installation, l'exploitation et la maintenance des systèmes technologiques nationaux, il est souhaitable que les institutions d'enseignement et les associations nationales d'amateurs tissent des liens. La mise au point d'équipements et d'applications à code source ouvert destinés au service d'amateur offre une possibilité de formation idéale aux futurs professionnels des communications. L'application des technologies et des techniques des radioamateurs est également un moyen idéal de promouvoir l'enseignement des sciences, de la technique, de l'ingénierie et des mathématiques auprès des élèves plus jeunes.
