

Union internationale des télécommunications

# UIT-R

Secteur des Radiocommunications de l'UIT

**Recommandation UIT-R P.310-10**  
(08/2019)

## **Définitions des termes relatifs à la propagation dans les milieux non ionisés**

**Série P**  
**Propagation des ondes radioélectriques**



Union  
internationale des  
télécommunications

## 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 <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/fr>, 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: <http://www.itu.int/publ/R-REC/fr>)

| Séries     | Titre  |
|------------|--|
| <b>BO</b>  | Diffusion par satellite  |
| <b>BR</b>  | Enregistrement pour la production, l'archivage et la diffusion; films pour la télévision                   |
| <b>BS</b>  | Service de radiodiffusion sonore   |
| <b>BT</b>  | Service de radiodiffusion télévisuelle   |
| <b>F</b>   | Service fixe   |
| <b>M</b>   | Services mobile, de radiorepérage et d'amateur y compris les services par satellite associés               |
| <b>P</b>   | <b>Propagation des ondes radioélectriques</b>  |
| <b>RA</b>  | Radio astronomie   |
| <b>RS</b>  | Systèmes de télédétection  |
| <b>S</b>   | Service fixe par satellite   |
| <b>SA</b>  | Applications spatiales et météorologie   |
| <b>SF</b>  | Partage des fréquences et coordination entre les systèmes du service fixe par satellite et du service fixe |
| <b>SM</b>  | Gestion du spectre   |
| <b>SNG</b> | Reportage d'actualités par satellite   |
| <b>TF</b>  | Émissions de fréquences étalon et de signaux horaires  |
| <b>V</b>   | 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, 2020

© UIT 2020

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 P.310-10

**Définitions des termes relatifs à la propagation  
dans les milieux non ionisés**

(1951-1959-1966-1970-1974-1978-1982-1986-1990-1992-1994-2019)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

*considérant*

qu'il importe qu'il y ait accord sur les définitions des termes relatifs à la propagation utilisés dans les textes des Commissions d'études des radiocommunications,

*recommande*

que la liste des définitions ci-dessous soit adoptée en vue de son incorporation dans le Vocabulaire.

**Annexe****Vocabulaire des termes relatifs à la propagation dans les milieux non ionisés**

|     | <b>Terme</b>   | <b>Définition</b>   |
|-----|--|---|
| A.  | <i>Termes se rapportant aux ondes radioélectriques</i> |   |
| A1. | <i>Polarisation contrapolaire</i>                      | Apparition, en cours de propagation, d'une composante de polarisation orthogonale à la polarisation prévue.   |
| A2. | <i>Discrimination de polarisation</i>                  | Pour une onde radioélectrique émise avec une polarisation donnée, rapport, au point de réception, de la puissance reçue avec la polarisation prévue à la puissance reçue avec la polarisation orthogonale.<br><i>Note 1</i> – La discrimination de polarisation dépend des caractéristiques des antennes et du milieu de propagation. |
| A3. | <i>Isolement de polarisation</i>                       | Pour deux ondes radioélectriques émises à la même fréquence, avec la même puissance et avec des polarisations orthogonales, rapport de la puissance copolaire à l'entrée d'un récepteur donné à la puissance contrapolaire à l'entrée de ce même récepteur.   |
| A4. | <i>Dépolarisation</i>                                  | Phénomène par lequel tout ou partie de la puissance d'une onde radioélectrique émise avec une polarisation déterminée est transférée sur une autre polarisation.  |
| A5. | <i>Polarisation copolaire</i>                          | Apparition, en cours de propagation, d'une composante de polarisation identique à la polarisation prévue.   |

|      | <b>Terme</b>  | <b>Définition</b>  |
|------|---|--|
| A6.  | <i>Affaiblissement par défaut d'adaptation de la polarisation</i>                           | Rapport entre: a) la puissance reçue par une antenne à partir d'une onde plane donnée de polarisation arbitraire et b) la puissance qui serait reçue par la même antenne à partir d'une onde plane de même puissance surfacique et de même direction de propagation, dont la polarisation a été ajustée pour obtenir la puissance reçue maximale.  |
| B.   | <i>Termes se rapportant aux effets du sol sur la propagation des ondes radioélectriques</i> |  |
| B1.  | <i>Propagation en espace libre</i>  | Propagation d'une onde électromagnétique dans un milieu diélectrique parfait homogène pouvant être considéré comme infini dans toutes les directions.  |
| B2.  | <i>Propagation en visibilité</i>  | Propagation entre deux points pour lesquels le trajet radioélectrique direct est suffisamment éloigné des obstacles pour que la diffraction ait une influence négligeable.   |
| B3.  | <i>Horizon radioélectrique</i>  | Lieu des points où les trajets radioélectriques provenant d'une source radioélectrique ponctuelle sont tangents à la surface de la Terre.<br><br><i>Note 1</i> – En règle générale, l'horizon radioélectrique et l'horizon géométrique sont différents du fait de la réfraction atmosphérique.   |
| B4.  | <i>Profondeur de pénétration (dans le sol)</i>  | Profondeur au-dessous de la surface terrestre à laquelle l'amplitude d'une onde radioélectrique incidente sur la surface est affaiblie dans le rapport $1/e$ (0,368) par rapport à sa valeur à la surface.   |
| B5.  | <i>Surface lisse; surface régulière</i>   | Surface séparant deux milieux, suffisamment étendue et dont les irrégularités sont suffisamment petites pour produire une réflexion spéculaire.<br><br><i>Note 1</i> – En pratique, la taille minimale de la surface correspond à la première zone de Fresnel et l'amplitude des irrégularités est évaluée à l'aide du critère de Rayleigh.  |
| B6.  | <i>Surface rugueuse</i>   | Surface séparant deux milieux, qui ne remplit pas les conditions de surface lisse et dont les irrégularités, distribuées aléatoirement, provoquent une réflexion diffuse.  |
| B7.  | <i>Coefficient de réflexion diffuse</i>   | Rapport de l'amplitude de l'onde incohérente réfléchie par une surface irrégulière à l'amplitude de l'onde incidente.  |
| B8.  | <i>Mesure de l'irrégularité du terrain: <math>\Delta h</math></i>                           | Paramètre statistique qui caractérise les variations de la hauteur du sol le long de tout ou partie d'un trajet de propagation.<br><br><i>Note 1</i> – Par exemple, $\Delta h$ est souvent spécifié comme étant la différence entre les valeurs dépassées respectivement par 10% et 90% (intervalle interdécile) des hauteurs du terrain mesurées en des points régulièrement espacés sur une section spécifiée du trajet. |
| B9.  | <i>Gain d'obstacle</i>  | Augmentation du champ qui peut se produire à une extrémité d'un trajet de transmission comportant un obstacle isolé, par rapport au champ qui existerait au même point en l'absence de cet obstacle.   |
| B10. | <i>Effet d'écran du terrain</i>   | Réduction du niveau des signaux brouilleurs atteignant une antenne située près du sol, causée par la présence d'obstacles naturels ou artificiels au voisinage de l'antenne  |

|      | Terme  | Définition   |
|------|--|--|
| B11. | <i>Facteur d'écran du terrain</i>  | Rapport, généralement exprimé en dB, du niveau d'un signal brouilleur sans effet d'écran du terrain au niveau réel du signal brouilleur avec effet d'écran du terrain  |
| C.   | <i>Termes se rapportant aux effets troposphériques sur la propagation des ondes radioélectriques</i> |  |
| C1.  | <i>Troposphère</i>   | Région inférieure de l'atmosphère terrestre, immédiatement au-dessus de la surface de la Terre et dans laquelle la température décroît lorsque l'altitude augmente, sauf dans certaines couches locales d'inversion de température. Cette partie de l'atmosphère s'étend jusqu'à une altitude de l'ordre de 9 km aux pôles et de 17 km à l'équateur. |
| C2.  | <i>Inversion de température (dans la troposphère)</i>  | Augmentation de température avec la hauteur dans la troposphère.   |
| C3.  | <i>Rapport de mélange</i>  | Rapport de la masse de la vapeur d'eau à la masse de l'air sec dans un volume donné d'air (exprimé généralement en g/kg).  |
| C4.  | <i>Indice de réfraction: <math>n</math></i>  | Rapport de la vitesse des ondes dans le vide à leur vitesse dans le milieu considéré.  |
| C5.  | <i>Coïndice: <math>N</math></i>  | Excès $N$ sur l'unité, exprimé en millionnièmes, de l'indice de réfraction $n$ dans l'atmosphère:<br>$N = (n - 1) 10^6$  |
| C6.  | <i>Unité <math>N</math></i>  | Unité sans dimension dans laquelle est exprimé le coïndice.  |
| C7.  | <i>Indice de réfraction modifié</i>  | Somme de l'indice de réfraction $n$ de l'air à l'altitude $h$ et du rapport de cette altitude au rayon de la Terre, $a$ :<br>$n + \frac{h}{a}$   |
| C8.  | <i>Module de réfraction: <math>M</math></i>  | Excès $M$ sur l'unité, exprimé en millionnièmes, de l'indice de réfraction modifié:<br>$M = \left( n + \frac{h}{a} - 1 \right) 10^6 = N + 10^6 \frac{h}{a}$  |
| C9.  | <i>Unité <math>M</math></i>  | Unité sans dimension dans laquelle est exprimé le module de réfraction, $M$ .  |
| C10. | <i>Gradient normal du coïndice</i>   | Valeur conventionnelle du gradient vertical du coïndice, utilisée pour les études de réfraction, et prise égale à $-40 N/\text{km}$ . Elle correspond approximativement à la valeur médiane du gradient sur le premier kilomètre d'altitude dans les régions tempérées.  |
| C11. | <i>Atmosphère radioélectrique normale</i>  | Atmosphère ayant un gradient normal du coïndice de réfraction.   |
| C12. | <i>Atmosphère de référence pour la réfraction</i>  | Atmosphère dans laquelle $n(h)$ décroît en fonction de la hauteur comme indiqué dans la Recommandation UIT-R P.453.  |
| C13. | <i>Subréfraction; infraréfraction</i>  | Réfraction pour laquelle le gradient du coïndice de réfraction est supérieur (c'est-à-dire positif ou moins négatif) au gradient normal.   |
| C14. | <i>Superréfraction</i>   | Réfraction pour laquelle le gradient du coïndice de réfraction est inférieur (c'est-à-dire plus négatif) au gradient normal.   |

|      | Terme   | Définition   |
|------|---|--|
| C15. | <i>Rayon terrestre équivalent</i>                         | <p>Rayon d'une Terre fictive, sphérique et sans atmosphère, déterminé de façon que les trajets radioélectriques soient rectilignes, les altitudes et les distances le long du sol étant les mêmes que sur la Terre réelle supposée entourée d'une atmosphère dont le gradient vertical du coïndice est constant.</p> <p><i>Note 1</i> – La notion de rayon terrestre équivalent implique que les trajets radioélectriques ne font en aucun point un angle trop grand avec l'horizontale locale.</p> <p><i>Note 2</i> – Pour une atmosphère ayant un gradient normal du coïndice, le rayon terrestre équivalent est égal approximativement aux 4/3 du rayon réel de la Terre, ce qui correspond à environ 8 500 km.</p> |
| C16. | <i>Facteur multiplicatif du rayon terrestre: k</i>        | <p>Rapport du rayon terrestre équivalent au rayon réel de la Terre.</p> <p><i>Note 1</i> – Le facteur multiplicatif <math>k</math> du rayon terrestre est lié au gradient vertical <math>dn/dh</math> de l'indice de réfraction <math>n</math> et au rayon réel de la Terre <math>a</math> par la relation:</p> $k = \frac{1}{1 + a \frac{dn}{dh}}$  |
| C17. | <i>Couche de guidage</i>                                  | Couche troposphérique caractérisée par un gradient négatif du module de réfraction qui est ainsi susceptible de guider des ondes radioélectriques par la formation d'un conduit troposphérique si la couche est suffisamment épaisse par rapport à la longueur d'onde.   |
| C18. | <i>Conduit (troposphérique);<br/>guide troposphérique</i> | <p>Statification quasi horizontale de la troposphère dans laquelle l'énergie d'ondes radioélectriques de fréquences suffisamment élevées reste pratiquement confinée et se propage avec un affaiblissement très inférieur à ce qu'il serait dans une atmosphère homogène.</p> <p><i>Note 1</i> – Un conduit troposphérique se compose d'une couche de guidage et, dans le cas d'un conduit élevé, de la portion d'atmosphère située au-dessous et dans laquelle la valeur du module de réfraction est supérieure à la valeur minimale atteinte dans la couche de guidage.</p>  |
| C19. | <i>Conduit au sol;<br/>conduit de surface</i>             | Conduit troposphérique dont la limite inférieure est au sol.   |
| C20. | <i>Conduit élevé</i>                                      | Conduit troposphérique dont la limite inférieure est au-dessus du sol.   |
| C21. | <i>Épaisseur du conduit</i>                               | Différence d'altitude entre les surfaces limites, inférieure et supérieure, d'un conduit troposphérique radioélectrique.   |
| C22. | <i>Hauteur du conduit</i>                                 | Hauteur au-dessus du sol de la surface inférieure d'un conduit élevé.  |
| C23. | <i>Intensité du conduit</i>                               | <p>Différence entre les valeurs maximale et minimale du module de réfraction dans un conduit troposphérique.</p> <p><i>Note 1</i> – L'intensité d'un conduit est la même que celle de sa couche de guidage.</p>  |

|      | Terme   | Définition   |
|------|---|--|
| C24. | <i>Propagation (troposphérique) guidée</i>                    | Propagation guidée d'ondes radioélectriques à l'intérieur d'un conduit troposphérique.<br><br><i>Note 1</i> – A des fréquences suffisamment élevées, plusieurs modes électro-magnétiques de propagation guidée peuvent exister dans un même conduit troposphérique.  |
| C25. | <i>Propagation transhorizon</i>                               | Propagation troposphérique entre deux points situés au voisinage du sol, le point de réception étant au-delà de l'horizon radioélectrique du point d'émission.<br><br><i>Note 1</i> – La propagation transhorizon peut mettre en jeu divers phénomènes tels que la diffraction, la diffusion et la réflexion sur des couches troposphériques. Toutefois, la propagation troposphérique guidée n'est pas considérée comme une propagation transhorizon car l'horizon radioélectrique n'est plus défini. |
| C26. | <i>Propagation par diffusion troposphérique</i>               | Propagation troposphérique due à la diffusion par de nombreuses inhomogénéités ou discontinuités de l'indice de réfraction de l'atmosphère.  |
| C27. | <i>Hydrométéores</i>  | Ensemble des particules d'eau ou de glace qui peuvent exister dans l'atmosphère ou être déposées sur la surface de la Terre.<br><br><i>Note 1</i> – La pluie, le brouillard, les nuages, la neige et la grêle sont les principaux hydrométéores.   |
| C28. | <i>Aérosols</i>   | Petites particules se trouvant dans l'atmosphère (autres que le brouillard et les gouttelettes des nuages) et qui ne tombent pas rapidement sous l'effet de la pesanteur.  |
| C29. | <i>(Propagation par) diffusion par les précipitations</i>     | Propagation troposphérique due à la diffusion causée par les particules des hydrométéores et notamment la pluie.   |
| C30. | <i>Propagation par trajets multiples</i>                      | Propagation du même signal radioélectrique entre un point d'émission et un point de réception selon plusieurs trajets radioélectriques distincts.  |
| C31. | <i>Scintillation</i>  | Fluctuations rapides et erratiques d'une ou plusieurs caractéristiques d'un signal reçu (amplitude, phase, polarisation, direction d'arrivée), dues aux fluctuations de l'indice de réfraction du milieu de transmission.  |
| C32. | <i>Dégradation du gain; perte par couplage antenne-milieu</i> | Diminution apparente de la somme des gains, exprimés en décibels, des antennes d'émission et de réception, lorsque des phénomènes de diffusion intenses se produisent sur le trajet de propagation.  |
| C33. | <i>Intensité de précipitation; intensité de pluie</i>         | Débit en eau d'une précipitation, exprimé par l'accroissement par unité de temps de la hauteur d'eau tombée au sol.<br><br><i>Note 1</i> – L'intensité de pluie est généralement exprimée en millimètres par heure.  |