

**RÉSEAUX DE TÉLÉCOMMUNICATIONS PAR SATELLITES**

Services et protocoles

But

Cette session de formation s'adresse à des ingénieurs qui désirent acquérir les connaissances nécessaires à la compréhension de l'architecture des réseaux de télécommunication par satellites, notamment dans la perspective d'une caractérisation de la qualité des services offerts aux utilisateurs. Les principes des réseaux sont présentés puis les spécificités des piles protocolaires utilisées dans les systèmes spatiaux sont analysées. Les normes DVB servent de fil conducteur notamment pour la présentation de l'intégration à l'Internet.

Esprit Général

Cette session de formation s'adresse à des ingénieurs qui possèdent des connaissances sur les systèmes spatiaux et désirent aborder les problématiques liées aux réseaux de télécommunication par satellites, notamment dans la perspective d'une caractérisation de la qualité des services offerts aux utilisateurs. Les principes des réseaux sont présentés puis les spécificités des piles protocolaires utilisées dans les systèmes spatiaux sont présentées. Les techniques d'accès doivent en particulier tenir compte des délais de transmission, des caractéristiques de propagation, mais également des techniques adaptatives imposées au niveau lien physique par les fréquences élevées.

L'influence sur la qualité de service offerte par les protocoles de couches supérieures (typiquement IP) est analysée. Les systèmes issus des normes CCSDS et DVB de l'ETSI (DVB-S2 et RCS2) servent de fil conducteur afin d'introduire et d'illustrer les différents concepts.

Les séances de travaux pratiques utilisent l'outil de modélisation et de simulation OMNET++.

Prérequis**Niveau du stage : Perfectionnement**

Connaissances de base en systèmes spatiaux souhaitables, mais non indispensables

Durée et emploi du temps

Le stage dure 5 jours (30 heures) et comporte :

- 21 h d'exposés
- 9,5 h de travaux pratiques en salle informatique

**José RADZIK**

Enseignant-chercheur, ISAE-SUPAERO

**Date**

TOULOUSE 27 au 31 Mai 2024

Catalogue Complet
des formations* [Conditions Générales](#)



Sommaire

- **Introduction**
 - Architecture des systèmes
 - Les réseaux de télécommunications, principe généraux, modèle en couches, réseaux TCP/IP
 - Méthodes d'accès déterministes et aléatoires
 - Applications
- **La couche physique**
 - Rappel sur le bilan de liaison et ses paramètres fondamentaux : modulation et codage canal, compromis bande puissance
 - Introduction aux techniques de lutte contre les affaiblissements (FMT : Fade Mitigation Techniques), effet des hautes fréquences (bandes Ka/Q/V)
 - Méthodes de mesure des dégradations et boucle de décision ACM (Adaptive Coding and Modulation)
- **Méthodes d'accès et gestion de la ressource**
 - La voie aller DVB-S2, gestion de l'accès sur un multiplex haute vitesse, interface QoS/ACM
 - La voie retour DVB-RCS2, gestion d'un accès MF-TDMA, modes de gestion de la ressource, évolutions liées à l'introduction de l'ACM (RCS2)
- **Réseaux satellites et Internet**
 - La gestion de la qualité de service, principes retenus dans la norme DVB-RCS2
 - Protocoles de couche transport : TCP sur liens satellites, principes des PEPs (Performances Enhancement Proxies)
 - Évolutions avec les nouveaux protocoles de couche transport (QUIC)
- **Travaux pratiques**
 - Introduction aux réseaux. Le protocole CCSDS Proximity Links en mode half-duplex
 - Accès sur la voie aller. Système DVB-S2, compromis temps d'accès/efficacité d'utilisation du canal
 - Accès sur la voie retour DVB-RCS2, gestion de la ressource
 - Accès sur la voie retour DVB-RCS2, qualité de service différenciée, gestion conjointe QoS/ACM

Version anglaise programmable à la demande

Pour faire une demande

Bulletin d'inscription

* [Conditions Générales](#)