SYSTÈMES DE COMMUNICATION AVEC LES MOBILES PAR SATELLITES

AVANCÉ | RÉALISABLE EN ANGLAIS | FAISABLE À DISTANCE

FFCNCERCERXOT07 | PRIX : 2 580 € | DURÉE : 3 JOURS

Pauses et déjeuners offerts

PRÉSENTATION

Les systèmes de télécommunications par satellites offrent une couverture globale, mais transportent moins de trafic que les solutions terrestres, généralement moins coûteuses. Dans les réseaux mobiles, ils sont principalement utilisés pour le raccordement (backhauling) des régions isolées, les événements ponctuels ou en secours.

Depuis les années 2000, les évolutions technologiques ont fortement réduit le coût des transmissions spatiales et permis de nouveaux usages, notamment dans les secteurs maritime et aéronautique. De nouvelles constellations proposent également des solutions pour l'Internet des objets et pour compléter les réseaux 5G.

Cette formation permet d'identifier les principaux systèmes de communication mobile par satellite, de comprendre leur fonctionnement et d'analyser leur intégration possible aux réseaux terrestres 5G/6G. Le bilan de liaison permet d'évaluer l'influence de paramètres tels que l'altitude, les antennes ou le traitement à bord.

OBJECTIFS

- Expliquer le fonctionnement global d'un système de communication mobile par satellite
- Identifier les principaux systèmes de communication mobile par satellites et leurs applications
- Analyser la couche physique et les couches réseaux (TCP/IP) associées aux systèmes mobiles par satellites
- Dimensionner une liaison de communication par satellites géostationnaires ou en orbite basse en prenant en compte les spécificités du canal mobile

PROGRAMME

Architecture des systèmes mobiles par satellite
- Système spatial, orbites
- Fréquences et organismes de régulation
- Segment spatial : plateforme, charge utile, antennes
- Terminaux mobiles : panorama et caractéristiques techniques

Services mobiles par satellite
- Satellites géostationnaires (Inmarsat, Thuraya, etc.)
- Constellations (Iridium, Globalstar, Orbcom, etc.)
- Méga-constellations (Starlink, Oneweb, etc.)

Bilans de liaison
- Du lien point-à-point au contexte mobile
- Exercices pratiques pour un système mobile par satellite

Mise en œuvre d'une liaison par satellite
- Interface air (de la BPSK à l'OFDM et à l'OTFS)
- Couches hautes dans un contexte mobile (accès, handover, virtualisation)
- Fréquences et canal satellite vers les mobiles

Solutions géostationnaires et premières constellations
- Solutions mobiles en orbite géostationnaire (GMR, Inmarsat)
- Solutions mobiles en orbite basse (Iridium, Globalstar)
- Cas des transports maritimes, aéronautiques et terrestres

Solutions pour répondre au besoin d'ubiquité
- Internet des objets par satellites
- Réseaux mobiles terrestres et satellites (Starlink DTC, ASTMobile)
- Standards 5G/6G NTN (Non-Terrestrial Networks)

Marché de la mobilité et systèmes spatiaux

Synthèse et conclusion

PUBLIC/PRÉREQUIS

Cette formation s'adresse aux ingénieurs, concepteurs et responsables produits et services des industriels, opérateurs, qui souhaitent avoir une vision d'ensemble intégrant les différents aspects des télécommunications mobiles par satellites.

Des connaissances de base en radiocommunication sont souhaitables pour suivre cette formation avec profit.

RESPONSABLE(S)

Anne-Claire LEPAGE
Enseignant-chercheur au département « Communications et Électronique » de Télécom ParisTech. Ses travaux de recherche portent sur la caractérisation, la modélisation et la conception d'antennes pour des applications mobiles, satellitaires et aéroportées, elle enseigne les télécommunications spatiales et coordonne les activités d'enseignement et de recherche dans ce domaine.

MODALITÉS PÉDAGOGIQUES

Des exemples illustrent les concepts théoriques. Une séance d'exercices pratiques sur le bilan de liaison d'un système mobile par satellite permet la mise en application des connaissances.