



## ***Terms of reference of the Commissions***

### **Commission A on ELECTROMAGNETIC METROLOGY, Electromagnetic measurements and standards.**

The Commission promotes research and development of the field of measurement standards and physical constants, calibration and measurement methodologies, improved traceability, accuracy, and reduced uncertainty, and the inter-comparison of such. Areas of emphasis are:

- The development and refinement of new measurement techniques and calibration standards;
- Primary standards, including those based on quantum phenomena;
- Realization and dissemination of reference time and frequency standard;
- Characterization of electromagnetic properties of materials, physical constants, and properties of engineered materials, including nanotechnology;
- Methodology of electromagnetic dosimetry/measurements for health diagnostics, applications, and biotechnology, including bio-sensing;
- Measurements in advanced communication systems, space metrology, and other applications, including antenna and propagation measurement techniques.

The Commission fosters the best practices and training for accurate and consistent measurements needed to support research, development, and exploitation of electromagnetic technologies across the spectrum and for all Commissions.

### **Commission B on FIELDS AND WAVES, Electromagnetic theory and applications.**

The interests of Commission B are fields and waves, encompassing theory, analysis, computation, modeling, simulation, experiments, validation, and applications. Areas of emphasis are:

- Time-domain and frequency-domain phenomena;
- Scattering and diffraction;
- Propagation and effects, including waves in specialized media;
- Guided waves and components;
- Antennas and radiation;
- Inverse scattering and imaging.

The Commission fosters the creation, development, and refinement of analytical, numerical, simulation, and measurement techniques to understand these phenomena. It encourages innovation and seeks to apply interdisciplinary concepts and methods.



---

## **Commission C on RADIO COMMUNICATION AND SIGNAL PROCESSING SYSTEMS**

The Commission promotes research and development in:

- Information theory, coding, modulation, and detection;
- Massive MIMO
- Waveform for radar & communications
- Smart radio-communications: cognitive radio, software defined radio
- Reconfigurable intelligent surfaces
- Radar, sonar, navigation systems & positioning
- Artificial intelligence and machine learning
- Energy efficient communications and (wireless) power transfer
- Security & privacy in communications
- Quantum communications
- Wireless networks
- 6G and future high frequency radio systems

The design of effective radio-communication and signal processing systems also includes scientific, engineering, and economic considerations. This Commission emphasizes the scientific aspects of radio communications, but also provides enabling technologies to other areas of radio science.

## **Commission D on ELECTRONICS AND PHOTONICS**

The Commission promotes research and reviews new developments in:

- Electronic systems that push beyond current frontiers;
- Microwave, millimeter-wave, and THz devices, circuits, and systems;
- Nanomaterials, nanotechnologies, and nanoelectronics;
- Combined and hybrid photonic and electronic systems;
- Photonic devices, systems, and their applications;
- Photonic signal processing schemes, regardless of frequency of signal processed;
- Optoelectronic systems, plasmonics, and electro-optics;
- Physics, theoretical modeling, and numerical simulation of all of the above.

The commission focuses on electronic and photonic devices , circuits, systems and wireless solutions to address applications in particular 6G and beyond, IoT, Sensors, Artificial Intelligence, energy harvesting, WPT, Pandemics/disaster management.

## **Commission E on ELECTROMAGNETIC ENVIRONMENT AND INTERFERENCE**

The Commission promotes research and development in:



- Terrestrial and planetary noise of natural origin including lightning, and seismically associated electromagnetic fields;
- Man-made electromagnetic environments;
- The composite noise environment;
- The effects of noise on system performance;
- The effects of natural and intentional emissions on equipment performance;
- The scientific basis of noise and interference control, and electromagnetic compatibility;
- Spectrum management.

### **Commission F on WAVE PROPAGATION AND REMOTE SENSING (planetary atmospheres, surfaces and subsurfaces)**

The Commission encourages:

- The study of all frequencies in a non-ionized environment:
  - wave propagation through planetary, neutral atmospheres and surfaces;
  - wave interaction with the planetary surfaces (including land, ocean and ice), and subsurfaces;
  - characterization of the environment as it affects wave phenomena;
- The application of the results of these studies, particularly in the areas of remote sensing and communications;
- The appropriate co-operation with other URSI Commissions and other relevant organizations.

### **Commission G on IONOSPHERIC RADIO AND PROPAGATION**

The Commission deals with the study of the ionosphere in order to provide the broad understanding necessary to support space and ground-based radio systems. Specifically, the Commission addresses the following areas:

- Global morphology and modelling of the ionosphere;
- Ionospheric space-time variations and the impacts of space weather on systems;
- Development of tools and networks needed to measure ionospheric properties and trends;
- Theory and practice of radio propagation in and through the ionosphere;
- Application of ionospheric information to radio systems.

To achieve these objectives, the Commission co-operates with other URSI Commissions, corresponding bodies of the ISC family (IUGG, IAU, COSPAR, SCOSTEP, SCAR, etc.) and other organisations (ITU, IEEE, etc.).

### **Commission H on WAVES IN PLASMAS (including space and laboratory plasmas)**

The goals of the Commission are:



- To study waves in plasmas in the broadest sense, and in particular:
  - the generation, propagation, and detection of waves in plasmas,
  - wave-wave and wave-particle interactions,
  - plasma turbulence and chaos,
  - spacecraft-plasma interaction,
  - instabilities, heating, and diagnosis of laboratory plasmas;

To encourage the application of these studies, particularly in the areas of solar/planetary plasma interactions, space weather, and an increased exploitation of space as a research laboratory.

### **Commission J on RADIO ASTRONOMY**

The activities of the Commission include:

- Observation and interpretation of cosmic radio emissions from the early universe to the present epoch, and
- Radio reflections from solar system bodies.

Emphasis is placed on:

- The promotion of science-driven techniques for making radio-astronomical observations and data analysis;
- Support of activities to protect radio-astronomical observations from harmful interference.

### **Commission K on ELECTROMAGNETICS IN BIOLOGY AND MEDICINE**

The Commission is charged with promoting research and development in the following domains:

- Physical interaction of electromagnetic fields (from static to optical) with biological systems;
- Biological effects of electromagnetic fields;
- Mechanisms underlying the effects of electromagnetic fields;
- Exposure systems of experimental electromagnetic fields;
- Assessment of human exposure to electromagnetic fields;
- Medical applications of electromagnetic fields.



---

## **Termes de référence des commissions scientifiques**

### **Commission A- METROLOGIE ELECTROMAGNETIQUE, Mesures et étalons électromagnétiques**

La commission encourage la recherche et le développement dans le domaine des étalons de mesure et des constantes physiques, des méthodologies d'étalonnage et de mesure, de l'amélioration de la traçabilité, de la précision et de la réduction de l'incertitude, ainsi que de l'intercomparaison de ces éléments. Les domaines d'intérêt sont les suivants :

- Le développement et le perfectionnement de nouvelles techniques de mesure et normes d'étalonnage;
- Les étalons primaires, y compris ceux basés sur les phénomènes quantiques
- la réalisation et la diffusion d'étalons de référence de temps et de fréquence ;
- La caractérisation des propriétés électromagnétiques des matériaux, des constantes physiques, et des propriétés des matériaux manufacturés, y compris les nanotechnologies;
- La méthodologie de la dosimétrie/mesure électromagnétique pour les diagnostics de santé, les applications et la biotechnologie, y compris la biodétection ;
- Les mesures dans les systèmes de communication avancés, la métrologie spatiale et d'autres applications, y compris les techniques de mesure des antennes et de la propagation.

La Commission les meilleures pratiques et la formation pour des mesures précises et cohérentes nécessaires pour soutenir la recherche, le développement et l'exploitation des technologies électromagnétiques dans tout le spectre et pour toutes les commissions.

### **Commission B- ONDES ET CHAMPS, théorie électromagnétique et applications**

L'intérêt de la Commission B porte sur les champs et les ondes, et englobe la théorie, l'analyse, le calcul, la modélisation, la simulation, les expériences, leurs confirmations et leurs applications, l'accent étant mis sur les sujets suivants :

- Les phénomènes dans les domaines temporel et fréquentiel ;
- La diffusion et la diffraction ;
- La propagation et ses effets y compris dans les milieux particuliers ;
- Les ondes guidées et composants ;
- Le rayonnement et les antennes ;
- Les méthodes inverses appliquées à la diffusion et aux images.

La Commission encourage les études ayant pour but de créer, de développer et d'affiner les méthodes numériques et analytiques, susceptibles d'améliorer la compréhension de ces phénomènes. Elle préconise l'esprit d'innovation et s'efforce d'appliquer des concepts et méthodes pluridisciplinaires.



## **Commission C- SYSTEMES DE RADIOCOMMUNICATION ET TRAITEMENT DES SIGNAUX**

La Commission tend à promouvoir les recherches et le développement dans les domaines suivants :

- Théorie de l'information, codage, modulation & détection
- Systèmes d'antennes massifs
- Formes d'onde pour le Radar et les communications
- Communications radio intelligentes : radio intelligente, software defined radio
- Surfaces intelligentes reconfigurables
- Radar, sonar, systèmes de navigation & positionnement
- Intelligence artificielle and apprentissage machine
- Communications efficaces en énergie et transfert de puissance
- Sécurité et confidentialité en radio-communications
- Communications quantiques
- Réseaux sans fil
- 6G et futurs systèmes très hautes fréquences

La conception de systèmes de radiocommunications efficaces fait aussi appel à des considérations scientifiques, d'ingénierie et économiques. La Commission met l'accent sur les aspects scientifiques des radiocommunications mais fournit également l'expérience nécessaire à la conception des systèmes dans d'autres domaines de la radioélectricité scientifique.

## **Commission D- ÉLECTRONIQUE ET PHOTONIQUE**

La Commission tend à promouvoir les recherches et à faire le point des nouveaux développements dans les domaines :

1. Des systèmes électroniques qui repoussent les frontières actuelles;
2. Des dispositifs, circuits et systèmes aux fréquences micro-ondes, millimétriques et THz;
3. Des nanotechnologies et de la nanoélectronique;
4. Des systèmes photoniques et électroniques combinés et hybrides;
5. Des dispositifs et systèmes photoniques ainsi que leurs applications;
6. Des techniques de traitement des signaux photoniques, quelle que soit la fréquence du signal traité;
7. Des systèmes optoélectroniques, plasmoniques et électro-optiques;
8. Relevant de la physique, de la modélisation théorique et de la simulation numérique pour tout ce qui précède;

La Commission se concentre sur les dispositifs électroniques et photoniques et sur les circuits, systèmes et technologies sans fils visant des applications relevant notamment de la 6G et des futures générations de téléphonie mobile, de l'Internet des objets, des capteurs, de l'intelligence artificielle, de la récupération d'énergie et du transfert d'énergie sans fil, de la gestion des pandémies et catastrophes.

La Commission se concentre sur les dispositifs, circuits et systèmes électroniques et photoniques dans le but de mettre en œuvre des technologies relevant de la 6G et des futures générations de téléphonie mobile, de l'intelligence artificielle, des capteurs sans fils et de l'Internet des objets, de



la récupération d'énergie et du transfert d'énergie sans fil, des technologies quantiques, et pour la gestion des pandémies et catastrophes.

## **Commission E- ENVIRONNEMENT ELECTROMAGNETIQUE ET INTERFERENCES**

La Commission tend à promouvoir les recherches et les développements dans les domaines suivants :

- Les bruits terrestres et planétaires d'origine naturelle y compris ceux liés à la foudre, les champs électromagnétiques associés aux séismes ;
- Le bruit d'origine artificielle ;
- Les bruits composites ambiants ;
- Les effets des bruits sur les performances des systèmes ;
- Les effets des émissions naturelles et artificielles sur les performances des équipements ;
- Les bases scientifiques du bruit et la maîtrise des brouillages, la compatibilité électromagnétique ;
- La gestion du spectre.

## **Commission F- PROPAGATION DES ONDES ET TELEDETECTION (atmosphères planétaires, surfaces et subsurfaces)**

La Commission tend à encourager :

- L'étude des milieux non ionisés à toutes fréquences :
  - propagation des ondes en atmosphères planétaires neutres et en surfaces ;
  - interaction des ondes avec les surfaces planétaires (océans, sol et glace), et subsurfaces ;
  - caractérisation de l'environnement en ce qu'il affecte les phénomènes ondulatoires ;
- L'application des résultats de ces études, en particulier dans les domaines de la télédétection et des communications ;
- Le développement d'une collaboration appropriée avec les autres commissions de l'URSI et les organisations concernées.

## **Commission G- RADIOELECTRICITE IONOSPHERIQUE ET PROPAGATION (y compris les communications ionosphériques et la télédétection des milieux ionisés)**

La Commission s'occupe de l'étude de l'ionosphère afin de fournir les connaissances générales nécessaires pour soutenir les systèmes radio spatiaux et au sol. Plus précisément, la Commission s'occupe des domaines suivants :



- Morphologie globale et modélisation de l'ionosphère ;
- Les variations spatio-temporelles ionosphériques et les impacts de la météorologie spatiale sur les systèmes ;
- Développement d'outils et de réseaux nécessaires pour mesurer les propriétés et les tendances ionosphériques ;
- Théorie et pratique de la propagation radio dans et à travers l'ionosphère ;
- Application de l'information ionosphérique aux systèmes radio.

Pour atteindre ces objectifs, la Commission coopère avec d'autres Commissions de l'URSI, des organismes correspondants de la famille ISC (IUGG, IAU, COSPAR, SCOSTEP, SCAR, etc.) et d'autres organisations (UIT, IEEE, etc.).

### **Commission H- ONDES DANS LES PLASMAS (y compris les plasmas spatiaux et de laboratoire)**

La Commission a pour buts :

- D'étudier les ondes dans les plasmas au sens le plus large et, en particulier :
  - la génération, la propagation et la détection des ondes dans les plasmas ;
  - les interactions onde-onde et onde-particule ;
  - les processus de turbulence dans les plasmas et le chaos ;
  - les interactions entre les plasmas et les engins spatiaux ;
  - les instabilités, le chauffage et les diagnostics des plasmas de laboratoire
- D'encourager l'application de ces études, en particulier dans les domaines des interactions entre les plasmas solaires et planétaires et utilisation accrue de l'espace comme un laboratoire de recherche.

### **Commission J- RADIOASTRONOMIE**

Les activités de la Commission concernent :

- L'observation et l'interprétation de toutes les émissions, des premiers instants de l'univers à l'époque actuelle, et
- Les réflexions radioélectriques en provenance d'objets célestes.

L'accent est mis sur :

- La promotion de moyens techniques pour les observations et analyse des données radioastronomiques ;
- L'appui des démarches ayant pour but d'obtenir la protection des observations radioastronomiques contre les brouillages nuisibles.

### **Commission K- ÉLECTROMAGNETISME EN BIOLOGIE ET EN MEDECINE**

La Commission a pour tâche de promouvoir les recherches et les développements dans les domaines suivants :



- Interactions des champs électromagnétiques (des champs statiques au domaine optique) avec les systèmes biologiques au niveau de la physique ;
- Effets biologiques des champs électromagnétiques ;
- Mécanismes à la base des effets biologiques des champs électromagnétiques ;
- Systèmes expérimentaux d'exposition aux champs électromagnétiques ;
- Évaluation de l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques ;
- Applications médicales des champs électromagnétiques.