



Escola d'Enginyeria de Telecomunicació
i Aeroespacial de Castelldefels

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

sessió informativa 2023-24

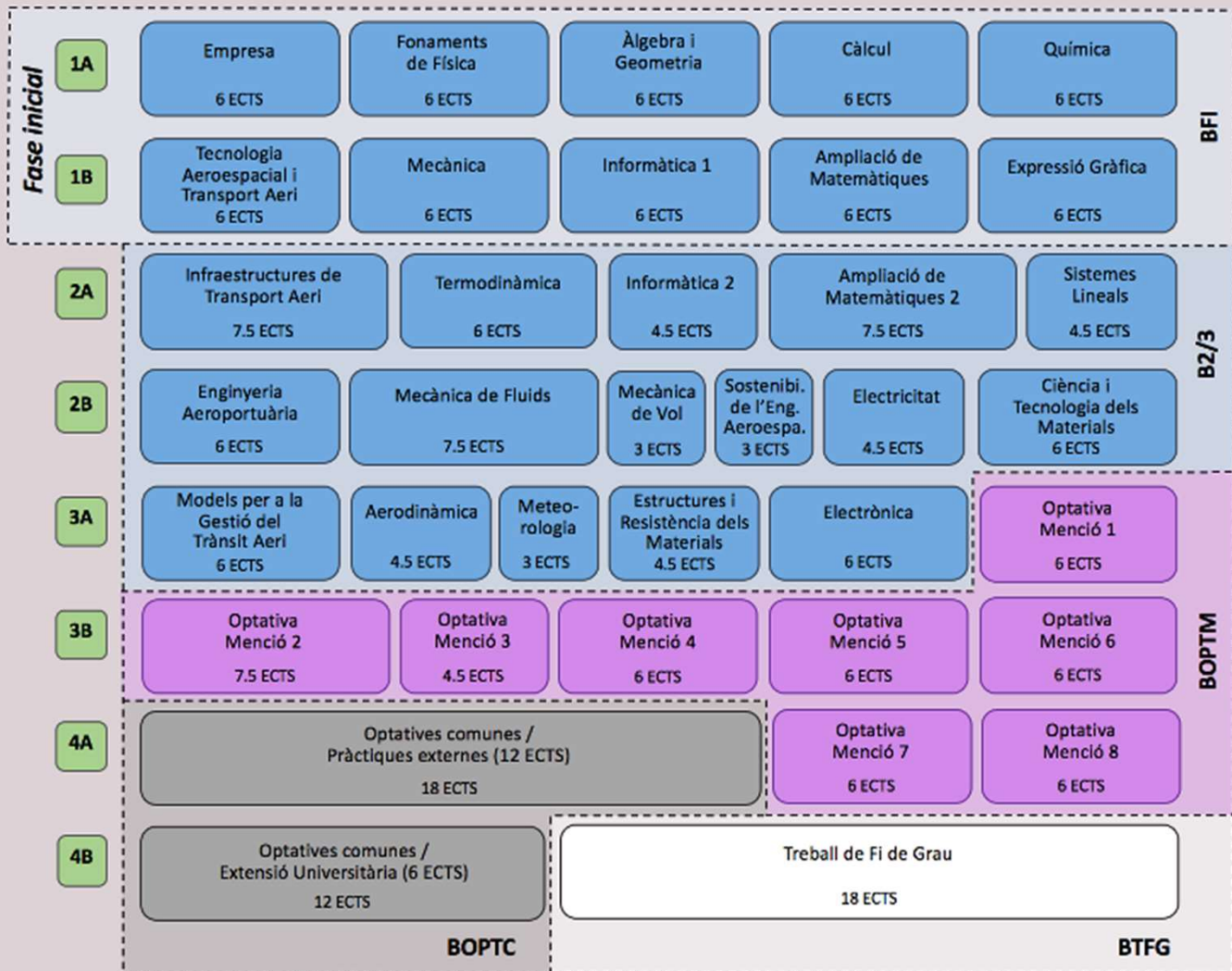
MENCIONS DEL GRAU ENG. SIST. AEROESPACIALS

José I. Rojas & César Trapote

josep.ignasi.rojas@upc.edu & cesar.trapote@upc.edu

Pla d'Estudis del Grau

Grau en Enginyeria de Sistemes Aeroespacials



Llegenda dels blocs curriculars:

- BFI Crèdits primer curs
- B2/3 Crèdits troncal i obligatoris de segon i tercer curs
- BOPTM Crèdits optatius de menció
- BOPTC Crèdits optatius comuns
- BTFG Crèdits del treball de fi de grau

Llegenda de colors:

- Obligatòries
- Optatives de menció
- Optatives
- Treball de fi de grau



assignatures de menció

	Menció Aeronavegació	Menció Aeroports	ECTS
Optativa de menció 1	Comunicacions aeronàutiques 1	Comunicacions aeroportuàries	6
Optativa de menció 2	Aviònica	Instal·lacions de comunicacions	7.5
Optativa de menció 3	Control i guiatge	Geotècnia	4.5
Optativa de menció 4	Navegació aèria, cartografia i cosmografia	Instal·lacions elèctriques	6
Optativa de menció 5	Operacions aèries	Planificació i processos aeroportuaris	6
Optativa de menció 6	Comunicacions aeronàutiques 2	Teoria d'estructures	6
Optativa de menció 7	Projectes en gestió del trànsit aeri	Edificacions aeroportuàries	6
Optativa de menció 8	Radiolocalització	Gestió i manteniment d'aeroports	6



Escola d'Enginyeria de Telecomunicació
i Aeroespacial de Castelldefels

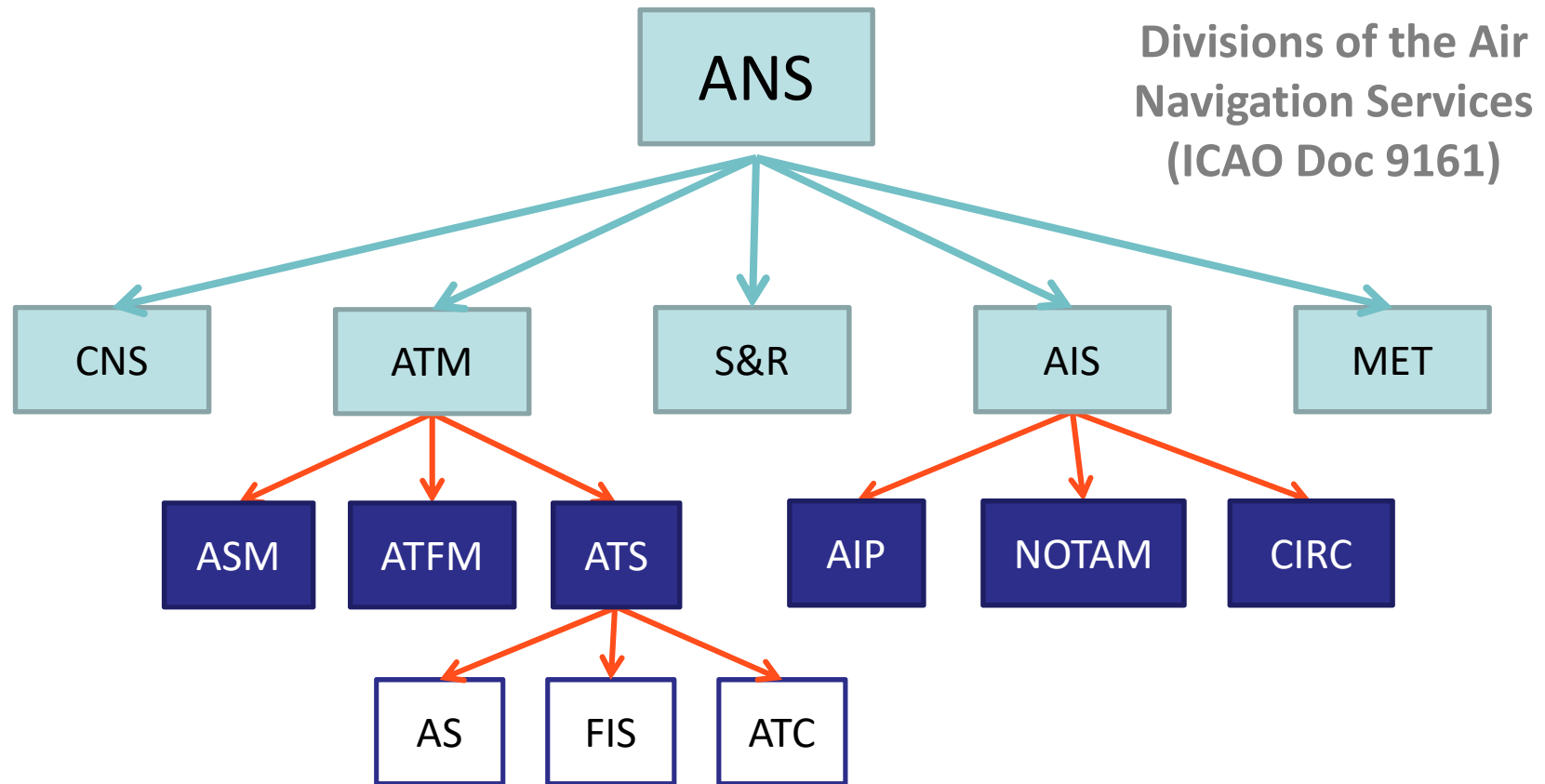
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

AERONAVEGACIÓ

aeronavegació – coneixements

- especialització en **aviònica** i en els sistemes de **comunicació, navegació i vigilància (CNS)** requerits pel transport i circulació aeris
- coneixements tècnics en àmbits com la **navegabilitat, satèl·lits** de comunicacions, geolocalització i observació, **meteorologia**, etc.
- coneixements tècnics en **instrumentació electrònica** i sistemes de **control de vol**, etc.
- coneixements aplicats a **implementació, desenvolupament, disseny i manteniment** dels sistemes de CNS de l'espai aeri, etc.
- coneixements aplicats als **serveis de navegació aèria (ANS)**:
 - **serveis d'informació aèria (AIS)**
 - **gestió del trànsit aeri (ATM)**:
 - **gestió de l'espai aeri (ASM)**: disseny de procediments de navegació, rutes, i operacions aèries;
 - **serveis de trànsit aeri (ATS)**, etc.

aeronavegació – coneixements



ANS: Air Navigation Services

CNS: Communications, Navigation & Surveillance

ATM: Air Traffic Management

S&R: Search & Rescue

AIS: Air Information Services

MET: Meteorological Services

ASM: Airspace Management

ATFM: Air Traffic Flow Management

ATS: Air Traffic Services

AIP: Aeronautical Information Publications

NOTAM: Notices to Airmen

CIRC: Circulars

AS: Alert Services

FIS: Flight Information Services

ATC: Air Traffic Control

aeronavegació – sortides professionals

- **sistemes d'aeronaus:** Boeing, Airbus, Bombardier, Embraer...
- **espai aeri i navegació (sector públic/privat):** AENA-ENAI, *Cuerpo de Ing. Aeronáuticos del Estado* (cal màster habilitant)...
- **organismes nacionals/int.:** DGAC, EASA, EUROCONTROL, ONU...
- formació òptima per a enfocar la carrera cap a **ATCO**
- **consultoria:** PildoLabs, ALG, gtd...
- **aerolínies:** Volotea, Vueling, Iberia...
- **aplicacions de satèl·lits:** navegació (GNSS: GPS, Galileo...), observació de la Terra, comunicacions...
- **desenvolupament i fabricació de satèl·lits de comunicacions:** THALES, ALENIA, Astrium, EADS, MIER, Alcatel...
- **agències espacials:** INTA, CNES, DLR, ESA, NASA...
- **proveïdors de servei de llançament de satèl·lits, navegació de coets llançadors i vehicles espacials:** Arianespace, Space X...
- **recerca científica:** UPC (ISI, ICARUS, IonSAT, gAGE...), ESA–ACT...



aeronavegació – sortides professionals

exemple-1: SMOS

*Soil Moisture &
Ocean
Salinity*

*missió d'Earth
observation*

- captació de dades sobre *humitat del sòl*
- captació de dades sobre *salinitat del mar*
- estudi del canvi climàtic

Adriano Camps RSLAB

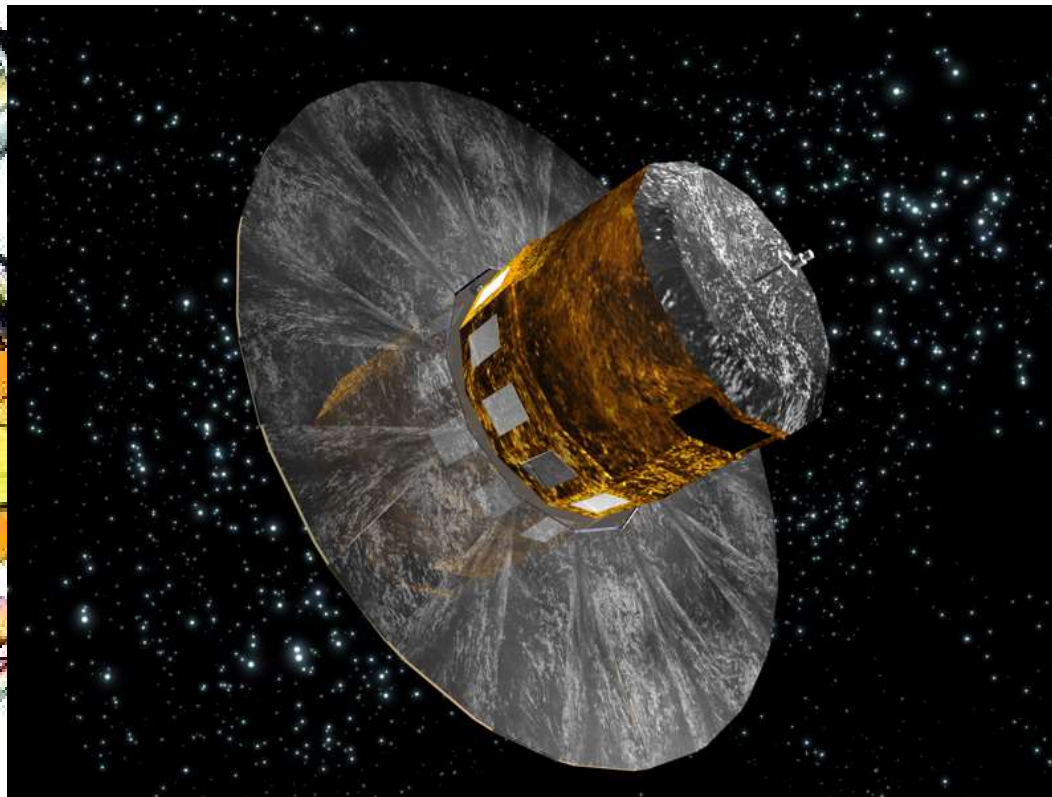
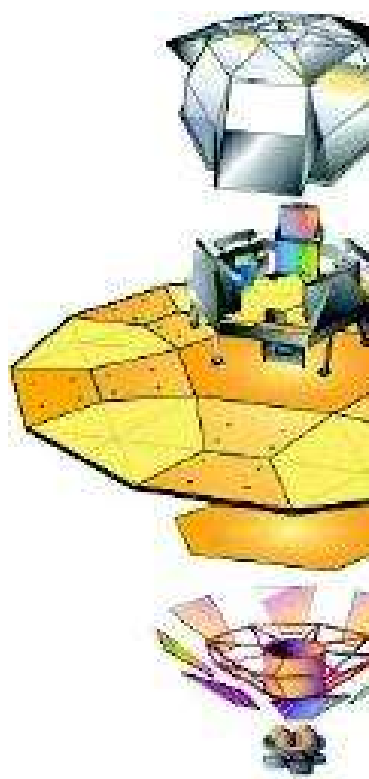


aeronavegació – sortides professionals

missions científiques de l'ESA on ha participat l'EETAC-UPC

exemple-2: GAIA

misió (astrometria) → mapa 3D de la Via Làctea amb posicions i velocitats de fins a 1 bilió d'estrelles



aeronavegació – sortides professionals

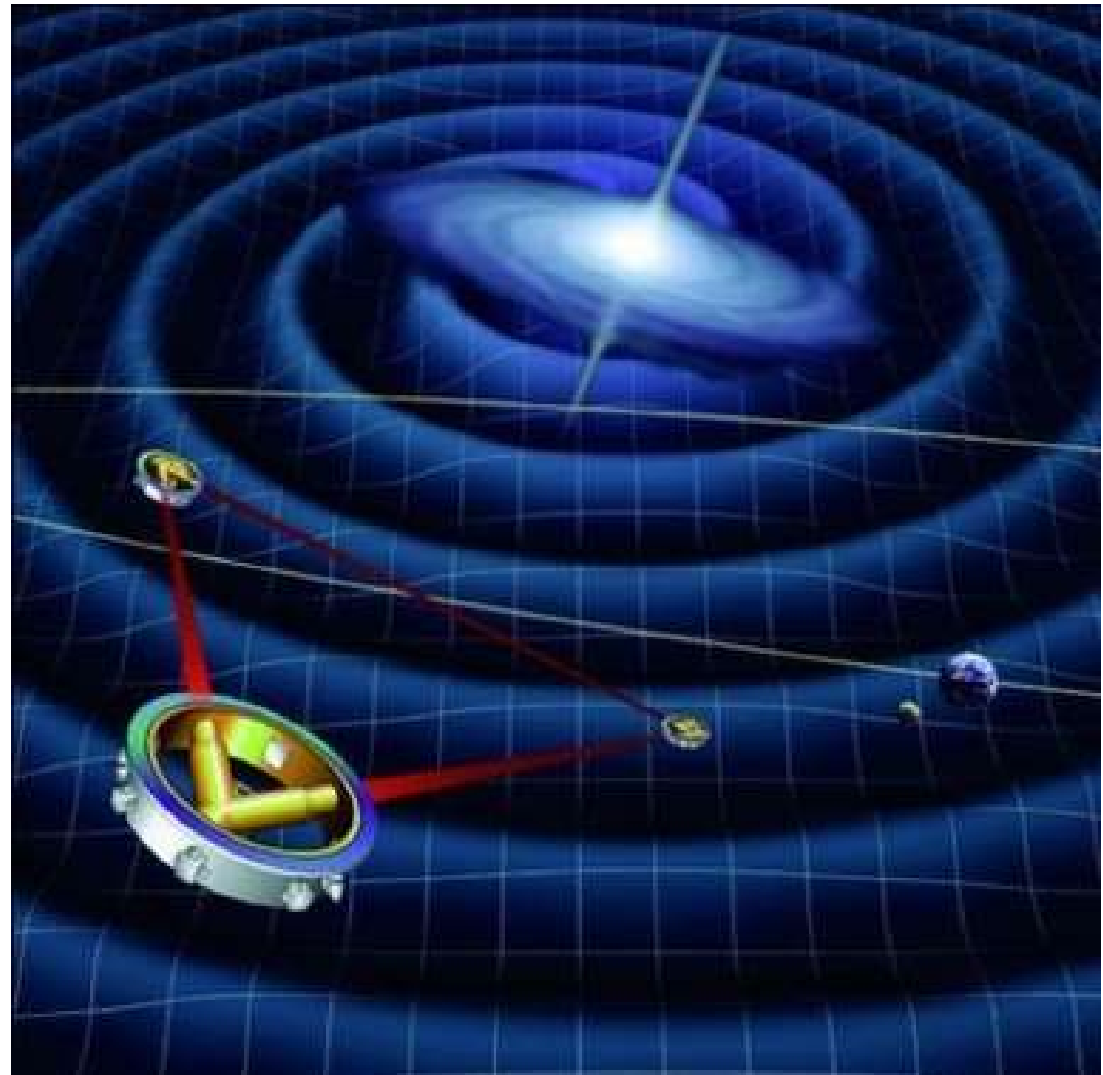
missions científiques de l'ESA on ha participat l'EETAC-UPC

exemple-3: LISA

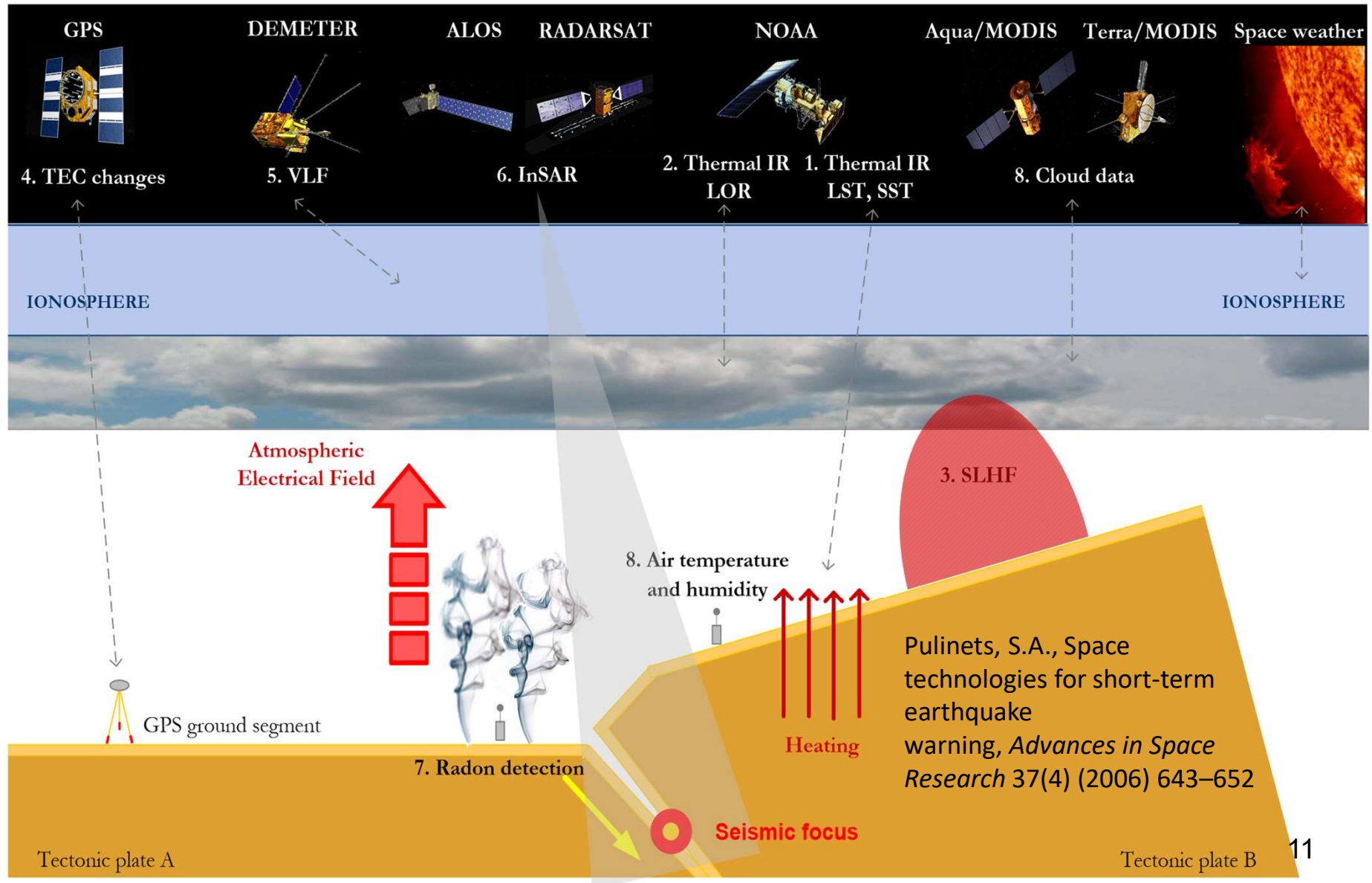
Laser Interferometer Space Antenna

missió (física fonamental)

- detecció d'ones gravitacionals
- 3 vehicles en *formation flight* (triangle equilàter) seguint a la Terra en la seva òrbita al voltant del Sol, a certa distància, apuntant-se un a un amb raigs làser



aeronavegació – sortides professionals



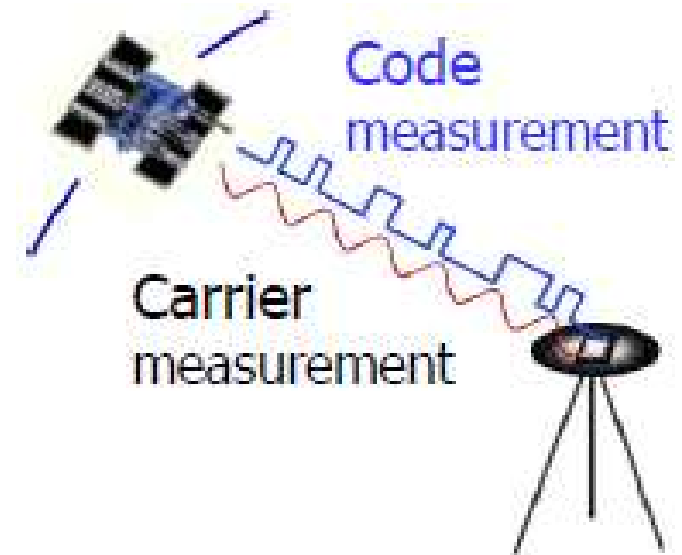
aeronavegació – assignatures

- COMUNICACIONS AERONÀUTIQUES 1
 - COMUNICACIONS AERONÀUTIQUES 2
 - RADIOLOCALITZACIÓ
 - AVIÒNICA
 - NAV. AÈRIA, CARTOGRAFIA I COSMOGRAFIA
 - OPERACIONS AÈRIES
 - PROJECTES EN GESTIÓ DEL TRÀNSIT AERI
 - CONTROL I GUIATGE
- COMUNICACIONS
AERONÀUTIQUES I
RADIONAVEGACIÓ
- NAVEGACIÓ AÈRIA
- CONTROL
D'AERONAUS

aeronavegació – assignatures

- **COMUNICACIONS AERONÀUTIQUES 1**

- **blocs d'un sistema de comunicacions**
- **operativitat amb senyals** modulades en el domini freqüencial i temporal
- **operativitat** en escala **lineal i logarítmica**
- **paràmetres de comunicacions** analògiques i digitals
- **criteris de qualitat** en sistemes de comunicacions
- **tècniques de multiplexació** de senyals i **accés múltiple**
- **fonts de soroll**, comportament i efectes
- **balanç de potència** i paràmetres de soroll en un **enllaç de radiocomunicacions**
- **funcionalitats** d'una xarxa de comunicacions digital
- **paràmetres** dels sistemes de comunicació **d'aeronavegació**



aeronavegació – assignatures

- **COMUNICACIONS AERONÀUTIQUES 2**

- fonaments de **transmissió i recepció** de senyals de radiofreqüència
- **sistemes de radiofreqüència** emprats en comunicacions aeronàutiques
- **propagació guiada** d'ones electromagnètiques en **línies de transmissió**
- **operativitat** amb senyals en el **domini complex**
- **propagació en espai lliure** d'ones electromagnètiques
- **antenes**
- **cobertura, capacitat i qualitat** de diferents enllaços, fixes i mòbils, emprats en comunicacions aeronàutiques
- estàndards i tecnologies en la **Xarxa de Comunicacions Aeronàutiques Terra-Aire i Terra-Terra**



aeronavegació – assignatures

- **RADIOLOCALITZACIÓ**

- **systemes de vigilància aèria** concepte **CNS/ATM**

- **vigilància primària i secundària** pel control de trànsit aeri

- teoria del radar polsat per introduir **radar primari i radar secundari**

- noves tendències:

1. **Automatic Dependent Surveillance (ADS)**

2. **interrogació selectiva Mode S**

- aplicacions de systemes radar en aeronàutica: **ràdio-altímetres, navegació a estima, radar meteorològic i systemes d'alarma i d'anticol·lisió**



aeronavegació – assignatures

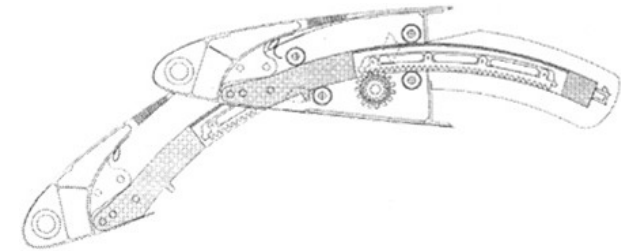
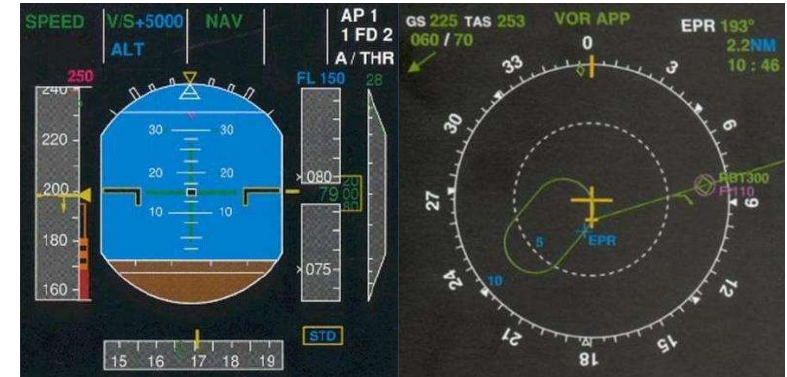
- **AVIÒNICA**

- integrar coneixements d'**electrònica, navegació, control i comunicacions** per presentar:

1. **transductors** i condicionadors de senyal
2. **actuadors** electromecànics i electrohidràulics
3. **subsistemes** electrònics analògics i digitals
4. **instrumentació de vol i indicació**

- estructura de bases d'instrumentació embarcats, integració de sistemes, **ordinadors de supervisió i control i normativa actual existent**

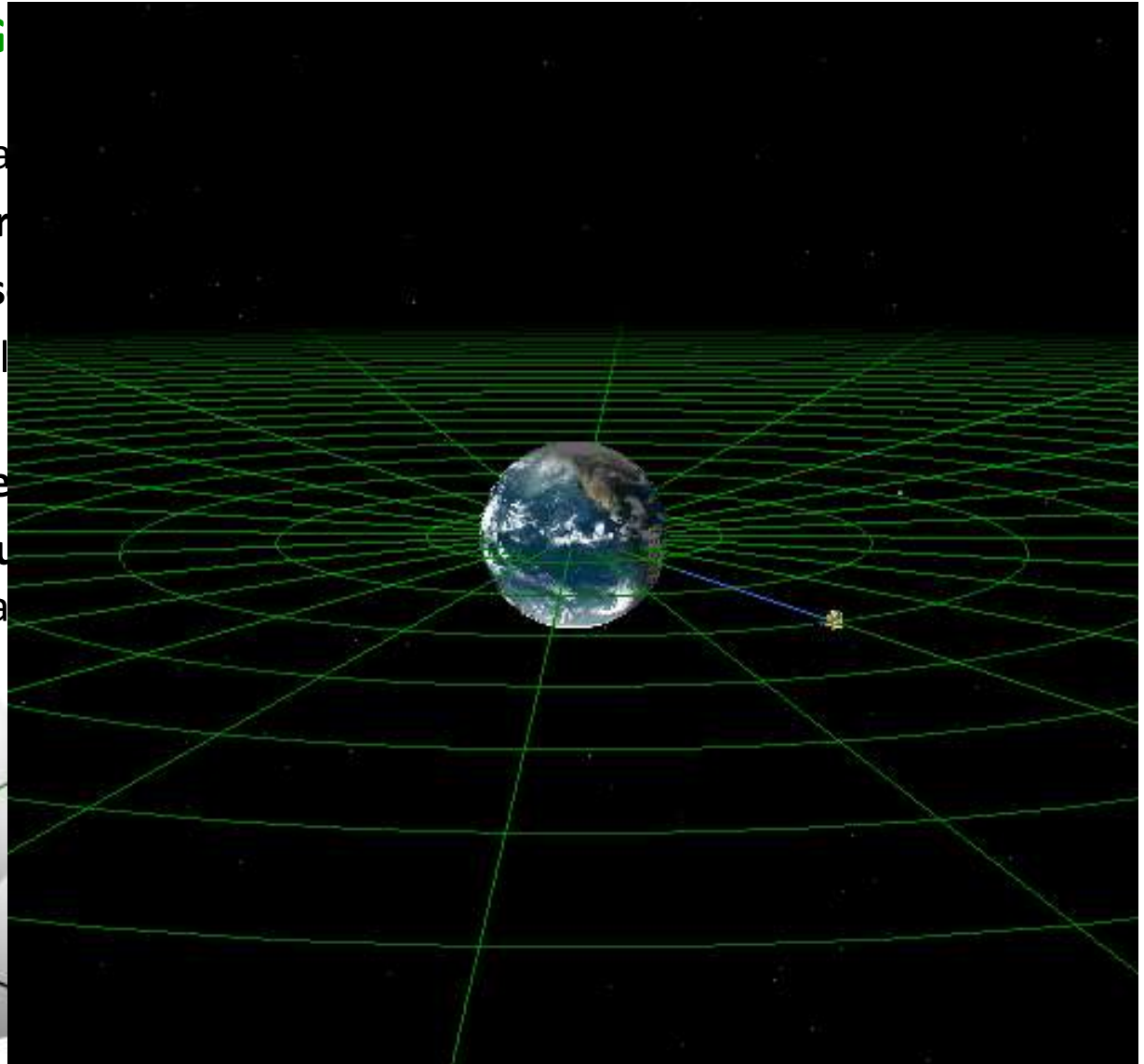
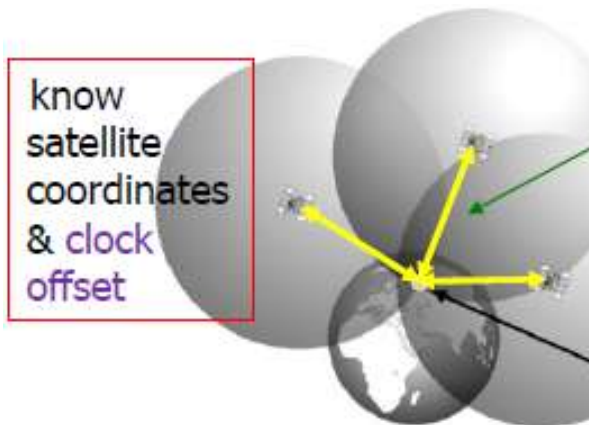
- **consideracions industrials** a satisfer en la planificació i realització de dissenys d'aviònica



aeronavegació – assignatures

- **NAV. AÈRIA, CARTOGRAFIA**

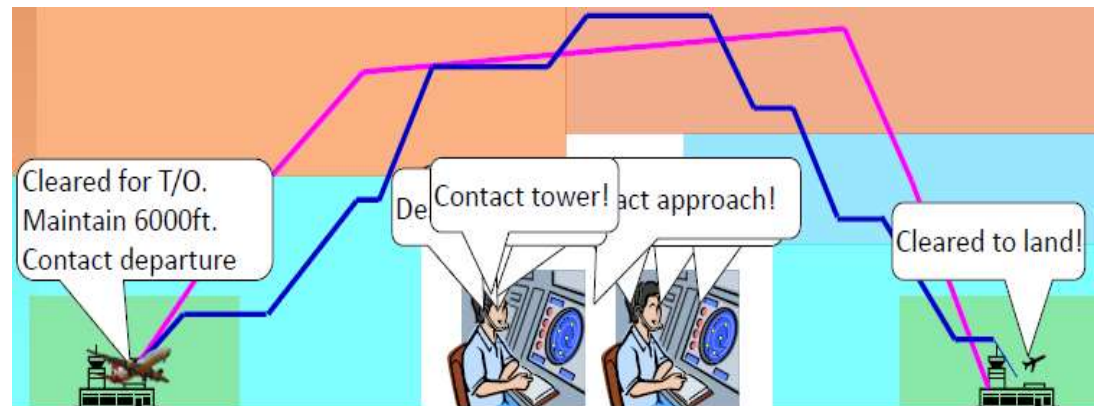
- elements fonamentals de la
- elements de la **mecànica orbital**
- la gestió del temps i els **observacions**
- navegació basada en **GPS** i la **navegació aèria**
- elements funcionals d'un **receptor**
- elements funcionals de la **funcionalitat**
aplicació a la navegació aèria



aeronavegació – assignatures

- **OPERACIONS AÈRIES**

- **components de cabina de comandament**
- **funcionament dels sistemes bàsics d'una aeronau moderna**
- **límits d'utilització i d'operació de l'aeronau:** l'operació d'una aeronau com una eina comercial i els principals compromisos d'operació
- **planificació d'un vol:** càlcul dels principals procediments de contingència
- **legislació i normativa**



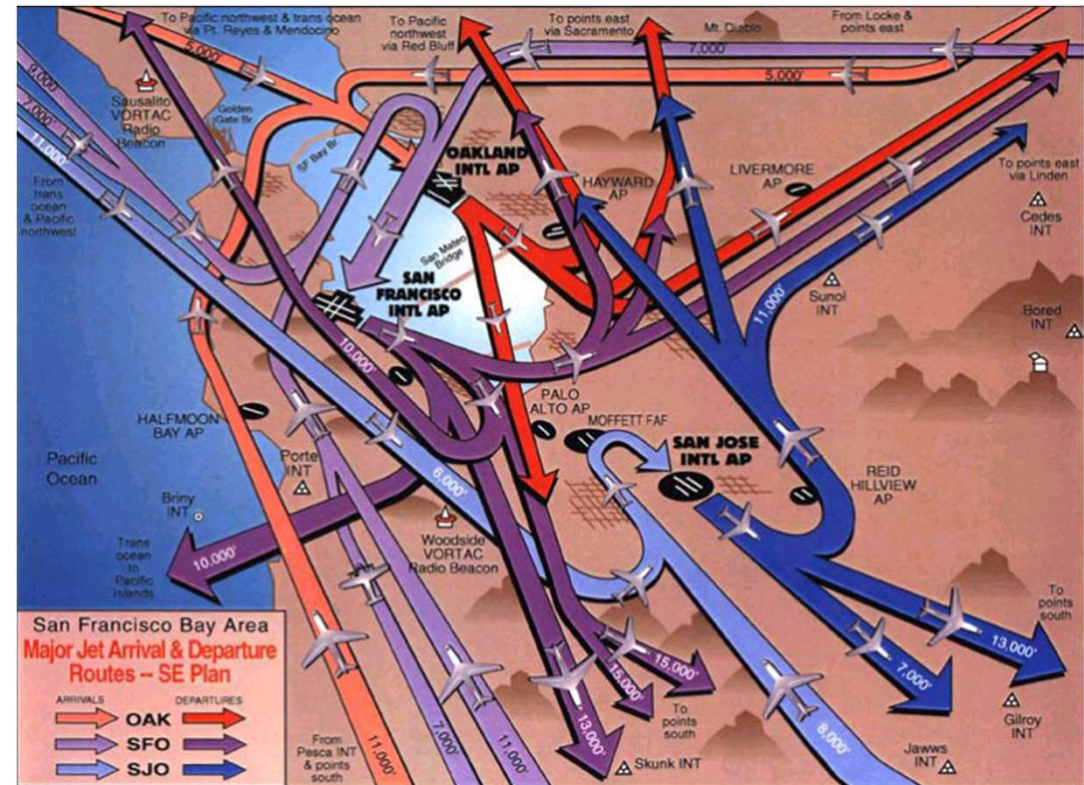
aeronavegació – assignatures

- **PROJECTES EN GESTIÓ DEL TRÀNSIT AERI**

- establir els **requeriments** per projectes de gestió del trànsit aeri

- identificar i **aplicar eines** més adequades per desenvolupar i **gestionar projectes**

- desenvolupar, redactar i presentar projectes en grup: **planificació, disseny, impacte ambiental, avaluació del cost/benefici, recursos, execució, proves i resultats**



aeronavegació – assignatures

- **CONTROL I GUIATGE**

- principis bàsics del **control i la automatització del vol**
- **control clàssic**: mètode del lloc dels arrels, mètode de disseny en freqüència
- **control digital**
- mètodes de **disseny d'espai d'estats**
- estratègies de **control avançat**
- aplicació dels coneixements adquirits a l'estudi dels **pilots automàtics**

