

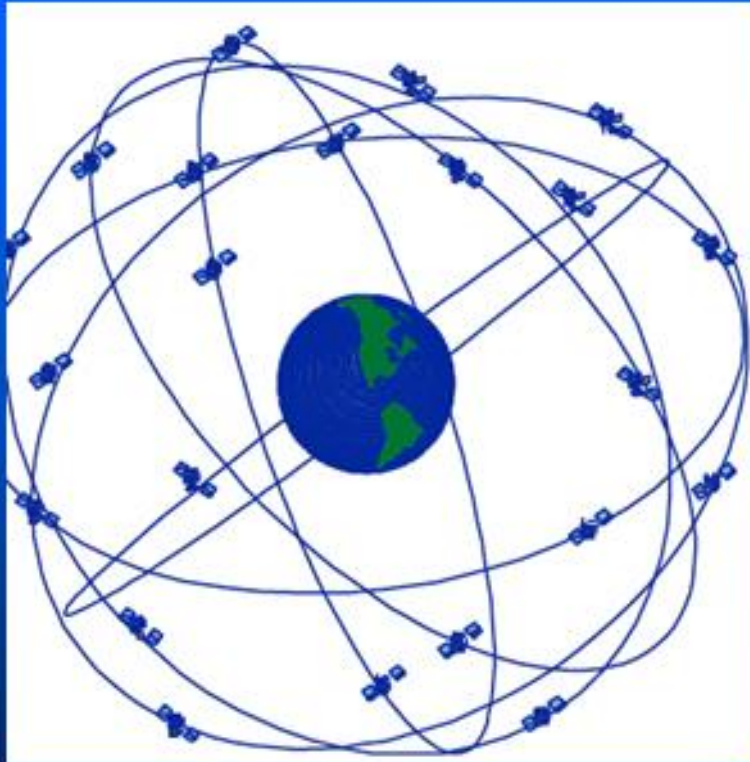
UTILISATION VFR DU GPS



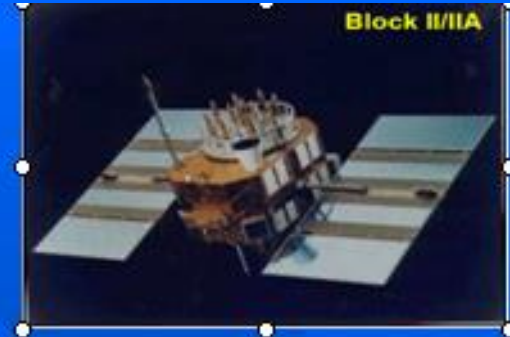
UTILISATION VFR DU GPS

- ✈ SYSTEME
- ✈ REGLEMENTATION
- ✈ RETOUR D'EXPERIENCE
- ✈ UTILISATION
- ✈ EVOLUTIONS

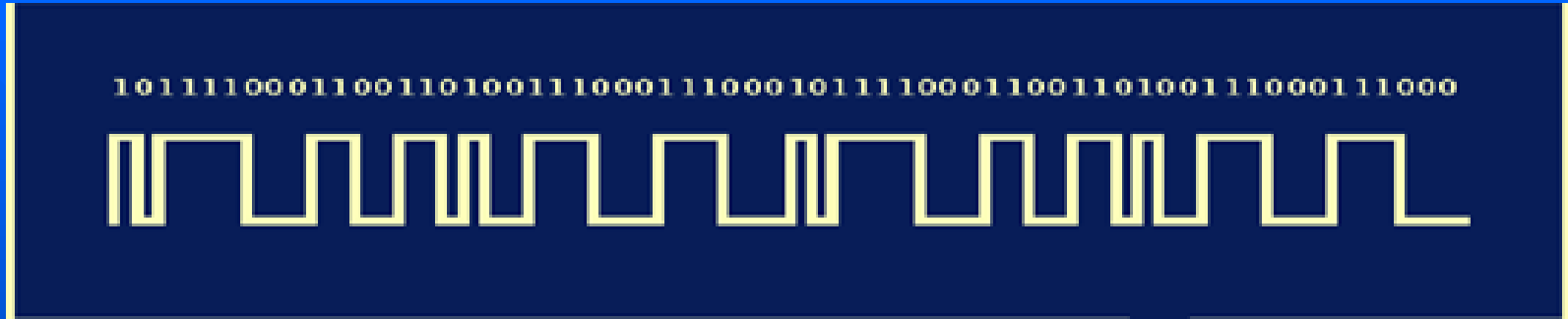
LE GPS: SYSTEME



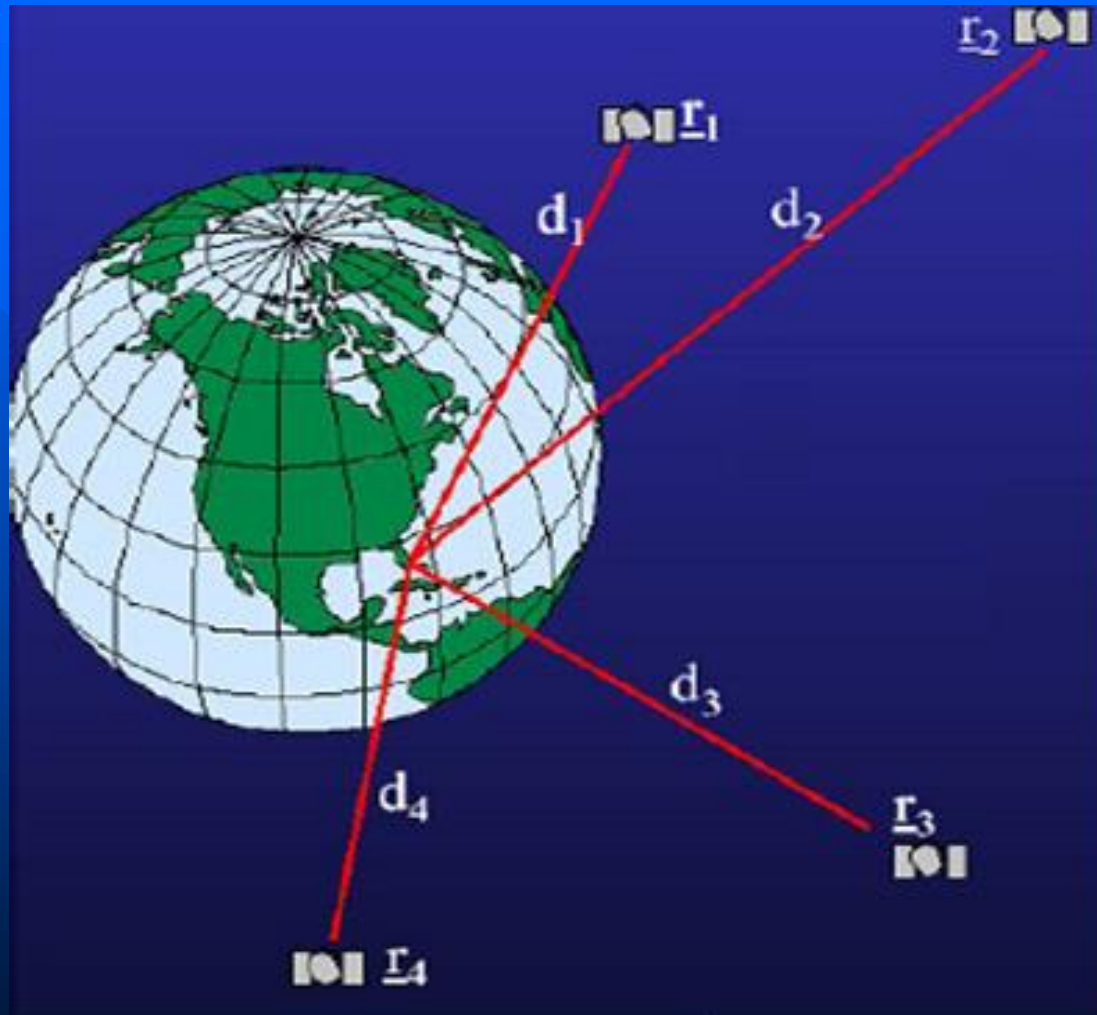
24 SV, 6 MEO, 55° inclination



LE GPS: SYSTEME



LE GPS: SYSTEME



LE GPS: SYSTEME

POSITIONNEMENT



REFERENCEMENT

LE GPS: SYSTEME

✈ LES OUTILS DE REFERENCEMENT:

✈ ELLIPSOÏDES MATHÉMATIQUES

✈ GEOÏDES MSL

✈ COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES

✈ CARTOGRAPHIE

LE GPS: SYSTEME

◆ Attention !

Vol « à égale Altitude GPS »



Vol « à Altitude pression mise à jour »



LE GPS: SYSTEME

- PRECISION: CONFIANCE A 95%
 - H : 9m, V: 50ft
- INTEGRITE: CONFIANCE VALIDITE
- DISPONIBILITE: PRES DE 100% VFR
- [CONTINUITE (DE SERVICE)]

LE GPS: SYSTEME

Source d'erreur	Description	Erreur type
Selective Availability	Le "Selective Availability " (SA) est une dégradation volontaire du signal par les US. Depuis le 1 ^{er} mai 2000 le SA a été supprimé, mais il pourrait être réactivé.	30 m
Erreur d'orbite	Bien que les stations de contrôle réactualisent la position des satellites, il se peut que de faibles erreurs subsistent.	2,5 m
Erreur d'horloge au satellite	La précision des horloges atomiques embarquées à bord des satellites est de l'ordre de quelques nanosecondes ; cette imprécision peut générer une erreur.	Ordre du m
Erreur d'horloge au récepteur	Dépend de la qualité de l'oscillateur.	Non évalué
Erreurs atmosphériques	Erreurs ionosphériques : L'onde électromagnétique se propage moins vite dans un milieu chargé que dans le vide ; hors l'ionosphère est chargée en ions et électrons de manière très variable (fonction de l'heure et des cycles solaires).	5-30 m
	Erreurs troposphériques : L'onde électromagnétique est ralenti par l'atmosphère concentrée dans cette couche (8 km à 17 km d'au-dessus du pôle à l'équateur).	5-30 m
Trajet multiple	Absorption, atténuation, réflexion ou réfraction des signaux sur des obstacles.	0-20 m

LE GPS: SYSTEME

- ✈ SIGNAUX FAIBLES
- ✈ SENSIBILITE INTERFERENCES
- ✈ PAS D'INFO D'INTEGRITE
- ✈ TOUS RECEPTEURS NON RAIM
- ✈ ERREURS BD FOURNISSEURS
- ✈ ERREURS BD UTILISATEUR
- ✈ FACTEURS HUMAINS

LE GPS: REGLEMENTATION

- ➔ 2 PARMIS VOR, ADF AUTO OU GPS
- ➔ EQUIPEMENTS DE BORD
- ➔ GPS A (autonome), B OU C
- ➔ SANS CONTACT VISUEL SOL/EAU

LE GPS: REGLEMENTATION

- ✈ NOTE DGAC/SFACT/N.ST/AVI N°01 Ed 02
- ✈ TEXTES INTERPRETATIFS AESA
- ✈ AMC 20-4 (BRNAV)
- ✈ AMC 20-5 (CERTIF/OPS)
- ✈ TGL 10/AMC 20-16 (PRNAV)
- ✈ AC 20-138 FAA, E/TSO C129/145/146

LE GPS: REGLEMENTATION

✈️ TYPES RECEPTEURS GPS

- ➔ IFR CLASSE A: calcul de navigation, RAIM/FDE
- ➔ IFR CLASSE B/C: senseur GNSS envoyant des informations vers un système multisenseur, ne concerne pas les avions légers
- ➔ VFR CLASSE VFR/V: calcul de navigation, RAIM non obligatoire
- ➔ PORTABLE: ce n'est pas un équipement de bord

LE GPS: REGLEMENTATION

➔ ATTENTION:

➔ GPS PORTABLE

➔ LES PILOTES SONT AVISES QUE
L'UTILISATION DE TELS
SYSTEMES EST SOUS LEUR
ENTIERE RESPONSABILITE

LE GPS: REX

➔ EVENEMENTS

➔ CHIFFRES

➔ ANALYSE

LE GPS: REX

- ➔ MOONEY 20 DECEMBRE 2001:
 - ➔ TRAJET VFR LOGNES-NOGARO
 - ➔ 3 GPS A BORD
 - ➔ NOGARO NON EQUIPE RADIONAV
 - ➔ MAUVAISE MTO (5K, brouillard givrant)
 - ➔ CFIT, 1 MORT

- ➔ POINT DEPART ETUDE BEA

LE GPS: REX

✈️ PIPER J3 15 AOÛT 98

- ✈️ TRAJET VFR ANGLETERRE-ESPAGNE
- ✈️ 2 GPS PORTABLES
- ✈️ DEGRADATION MTO
- ✈️ DESCENTE RAS MANCHE
- ✈️ VOL ENTRE DEUX COUCHES PUIS ROUNDS
- ✈️ DOUTE INFOS GPS
- ✈️ SE POSE EN URGENCE CHAMP, INDEMNE
- ✈️ 10 LITRES D'ESSENCE A BORD

✈️ GPS = FACTEUR CONTRIBUTIF

LE GPS: REX

✈ DR40-160 12 MARS 1995

- AU COURS D'UNE NAVIGATION
- 1 GPS PORTABLE
- PANNE BATTERIE GPS
- EGAREMENT
- GUIDAGE CONTRÔLEUR
- NOUVEL EGAREMENT
- ATERRISSAGE CAMPAGNE, 2 INDEMNES

✈ PORTABLE/PILES RECHANGE

LE GPS: REX

- ✈ MOONEY M20J 25 MAI 95
 - ✈ TRAJET VFR ALLEMAGNE-ESPAGNE
 - ✈ 1 GPS
 - ✈ MTO DEFAVORABLE PROCHE PYRENEES
 - ✈ D'AUTRES AVIONS FONT ½ TOUR
 - ✈ POURSUITE DU VOL
 - ✈ DEBUT DESCENTE A PARTIR WPT ERRONE
 - ✈ CFIT, 2 MORTS

✈ GPS/CONFIANCE EXCESSIVE

LE GPS: REX

✈️ PIPER PA-23 AZTEC 23 MARS 96

- ✈️ TRAJET VFR MAROC-FRANCE
- ✈️ 1 GPS
- ✈️ MTO DEFAVORABLE (fog, entrées maritimes)
- ✈️ HEURT D'UN EPERON ROCHEUX (large 100m)
- ✈️ 3 MORTS

✈️ GPS/PRECISION, CONFIANCE

LE GPS: REX

✈️ RUTAN COZY 22 JUIN 97

✈️ EN FINALE

✈️ 1 GPS TOUT NEUF

✈️ HEURT AVEC PISTE 4M AVANT SEUIL PISTE

✈️ 2 INDEMNES

✈️ GPS/EFFET TUNNEL

LE GPS: REX

✈ ULM KIEBITZ B9 05 MARS 2000

- ✈ TRAJET VFR ALLEMAGNE-ESPAGNE
- ✈ 1 GPS
- ✈ UTILISATION EXCLUSIVE GPS NAVIGATION
- ✈ TROUVE PAS AERODROME AVITAILLEMENT
- ✈ DECIDE SE DEROUTER, POSE AVANT SEUIL
- ✈ PANNE SECHE, INDEMNE
- ✈ COORDONNEES 1^{ER} AERODROME ERRONEES

✈ GPS/ERREUR DATA BASE

LE GPS: REX

✈ ROBINSON R44 05 AOÛT 2000

- ✈ VOYAGE DANS LES ALPES
- ✈ 1 GPS
- ✈ MTO DEFAVORABLE
- ✈ ROUTE DIRECTE GPS VERS HELIPORT
- ✈ VOL ENTRE DEUX COUCHES PUIS RONDS
- ✈ EN MONTEE EVITEMENT RELIEF
- ✈ HEURT LIGNE HAUTE TENSION, 2 MORTS

✈ GPS/PREPARATION VOL

LE GPS: REX

✈️ SOCATA TB20 28 FEVRIER 2002

- ✈️ PLUSIEURS CIRCUITS D'AERODROME
- ✈️ 1 GPS
- ✈️ 1 INSTRUCTEUR A BORD
- ✈️ ATERRISSAGE TRAIN RENTRE
- ✈️ CONFUSION ENTRE ALARMES
- ✈️ 2 INDEMNES

✈️ GPS/SET UP

LE GPS: REX

Catégorie d'aéronef	Nombre d'occurrences	Nombre de morts et de blessés
Planeurs	4	2 morts, 3 blessés
Avions de plus de 120 ch (avions de voyage)	16	22 morts, 8 blessés
Avions de 120 ch ou moins	6	2 morts, 2 blessés
Hélicoptères	3	4 morts
ULM et construction amateur	6	4 morts

LE GPS: REX

- ✈ TROP DE CONFIANCE CAPACITE VOLER
- ✈ TROP DE CONFIANCE FONCTIONALITES
- ✈ TROP DE CONFIANCE BASES DONNEES
- ✈ PREPARATION VOL INSUFFISANTE
- ✈ ABSENCE DECISION LIEE FOCALISATION

LE GPS: UTILISATION

✈️ LONG TERME

✈️ COURT TERME

✈️ REALISATION VOL

LE GPS: UTILISATION

→ LONG TERME (formation)

- la conception des récepteurs GPS diffère d'une marque à l'autre, d'un type à l'autre, d'un modèle à l'autre, et contrairement aux VOR, beaucoup d'informations sont digitales et codées
- avant toute utilisation programmée d'un récepteur GPS, en connaître les fonctions essentielles, les abréviations, cf. l'additif au manuel de vol, le « user manual » ou « pilot's guide »

LE GPS: UTILISATION

✈ LONG TERME (formation)

- ✈ FONCTION SET (toute utilisation)
- ✈ FONCTION NAV (toute utilisation avec CDI)
- ✈ FONCTION NRST (utilisation basique & GO TO)
- ✈ FONCTION FPL (utilisation plus avancée & GO TO)
- ✈ [FONCTION VNAV]
- ✈ NB: GO TO seule est chronophage, contre-vérifier toute info rentrée manuellement

LE GPS: UTILISATION

- ✈️ LONG TERME (préparation du vol)
 - ➔ préparation nécessaire pour tout vol
 - ➔ millionième/cinq cent millième
 - ➔ 1^{ère} étude
 - ➔ évaluer les difficultés potentielles
 - ➔ déterminer les altitudes de sécurité
 - ➔ aides à la radionavigation utilisables
 - ➔ log de navigation recommandé

LE GPS: UTILISATION

- ✈️ COURT TERME (préparation vol)
 - ➔ étude des conditions MTO
 - ➔ étude de leurs conséquences/vol
 - ➔ étude NOTAM spécifiques GPS
 - ➔ vérifier les réglages d'unités GPS
 - ➔ recommandé rentrer route prévue

LE GPS: UTILISATION

✈ VOL

✈ QUELQUE SOIT LA CATEGORIE DU GPS, il est recommandé de confirmer régulièrement la route par un autre moyen de navigation qui ne soit pas un GPS et/ou des repères sol

LE GPS: UTILISATION

✈ CONCLUSION

✈ PREPARER

✈ CONDUIRE DE FACON CLASSIQUE

✈ SUIVRE/RECOUPER NAVIGATION

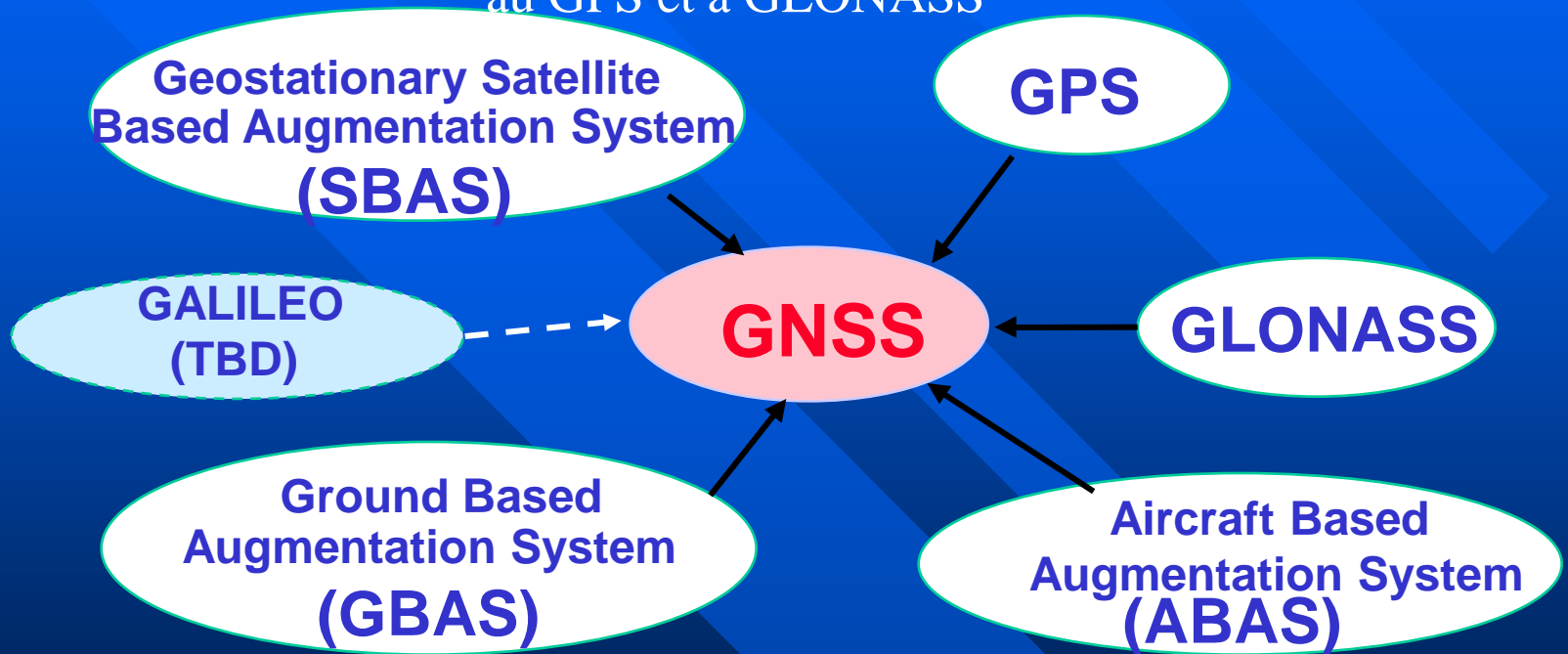
✈ GERER LA PANNE EQUIPEMENT

✈ S'ENTRAINER AVEC ET SANS GPS

✈ VFR = VOIR ET EVITER

LE GPS: VERS LE GNSS

Les augmentations fournissent intégrité, mais également précision, disponibilité et et continuité de service améliorées au GPS et à GLONASS

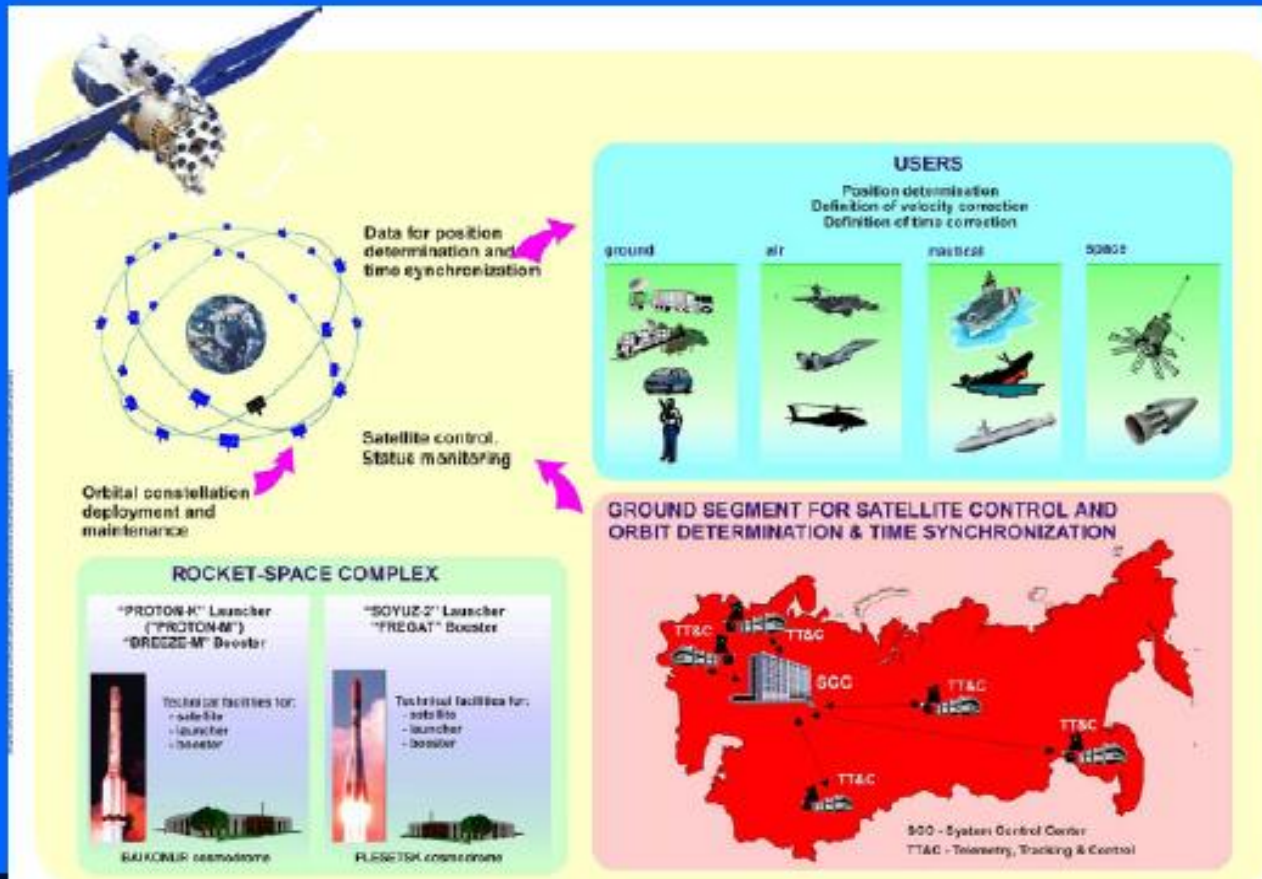


RAIM
Receiver
Autonomous
Integrity
Monitoring

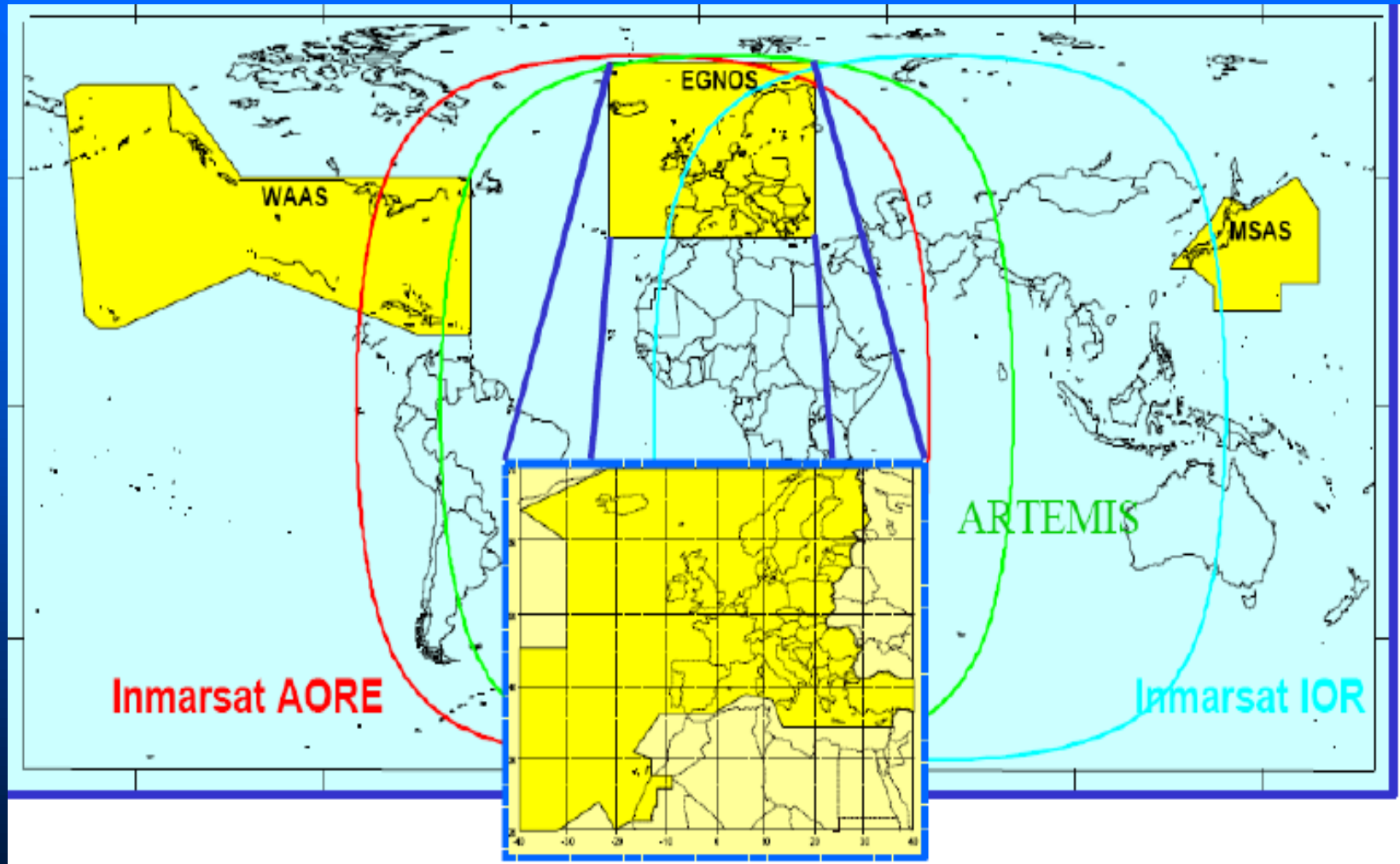
AAIM
Aircraft
Autonomous
Integrity
Monitoring

LE GPS: VERS LE GNSS (GLONASS)

24 SV, 3 MEO, 65° inclination



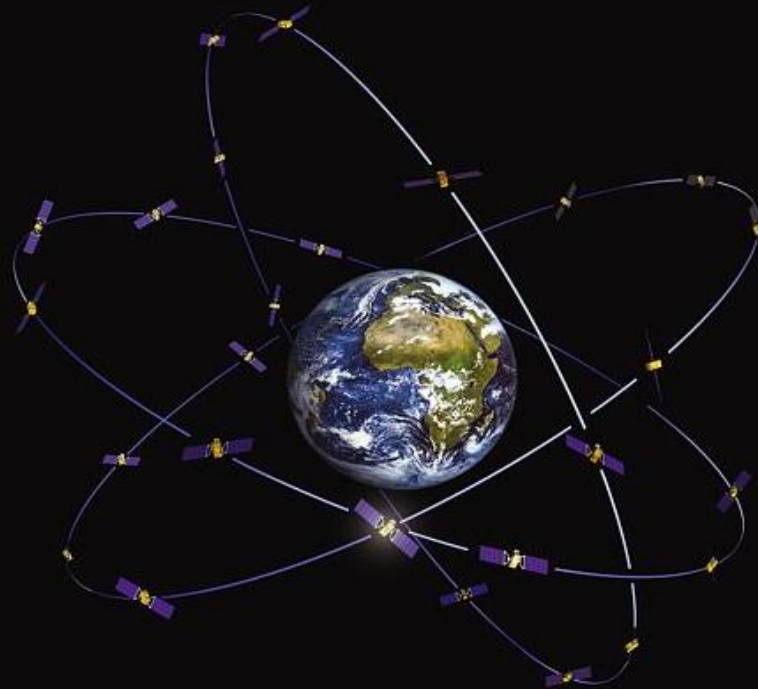
LE GPS: VERS LE GNSS (SBAS)



LE GPS: VERS LE GNSS (GBAS)



LE GPS: VERS LE GNSS (Galileo)



30 SV, 3 MEO, 56° inclination

UTILISATION VFR DU GPS

