IRIDIUM : Motorola

A comparison of the IRIDIUM and
AMPS Systems;Y.C. Hubbel, M. Sanders;
IEEE Network, March/April 1997, pp52-59

Colette Johnen, LRI/CNRS, Orsay

Plan

- Services proposées
- architecture de la constellation de satellites
  - problème des fréquences
- architecture globale d'IRIDIUM
  - format des numéros des souscripteurs
- opérations sur IRIDIUM

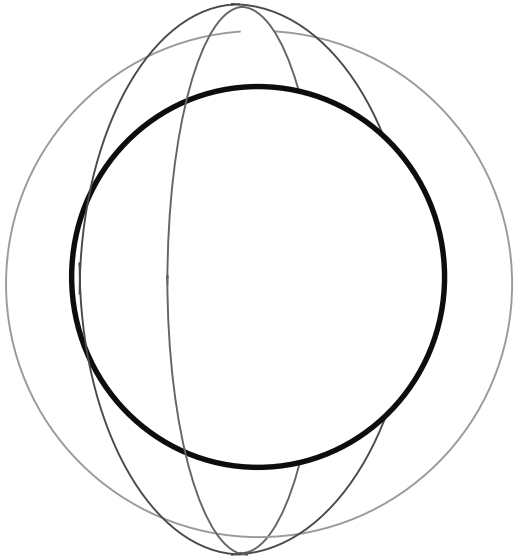
SERVICES

- couverture mondiale (coût $3 la minute):
  - téléphone
  - fax
  - «paging»
  - messagerie vocale

IRIDIUM : constellation de satellites

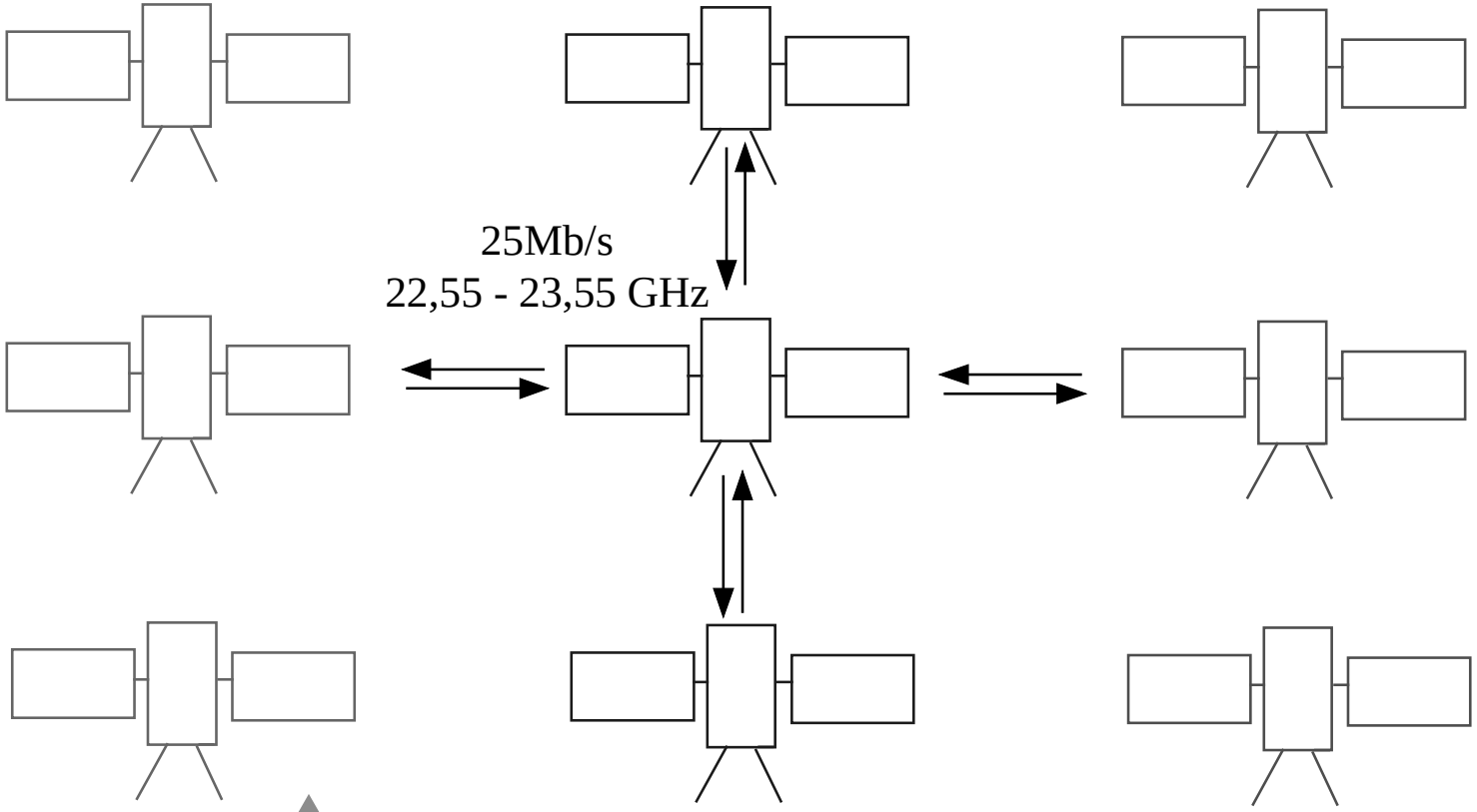
- 66 satellites LEO (low earth orbit) tournant sur 6 orbites polaires à 780 km au dessus de la terre : conçus en 1990

changement de la topologie



SATELLITES

Couverture 2,5% à 5% de la surface



FREQUENCE

- Les liens satellite/terre et terre/satellite utilisent les fréquences :

  1616 MHz-1626,5 MHz (10,5MHz)

  – TDMA : Time-Division Multiple Access (90 ms frame)
  – FDMA : Frequence-Division Multiple Access

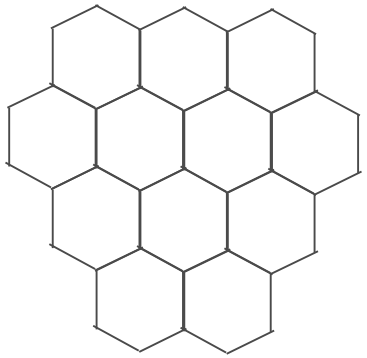
FDMA

- Interférence
  - Un satellite a 3 panneaux
  - Un panneau d'un satellite contient 16 «transponders»
    - une fréquence donnée
    - une zone géographique (faisceau)

CLUSTER

- 2 faisceaux (beam) doivent séparer 2 faisceaux utilisant les mêmes fréquences

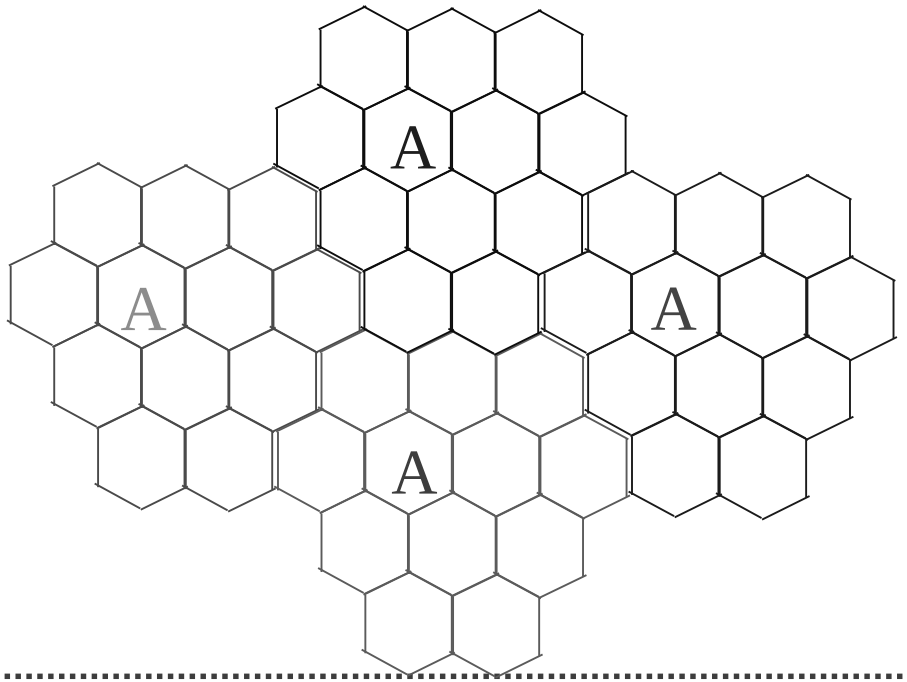
→ Un «cluster» est une figure de 12 faisceaux



Réutilisation des fréquences

Les mêmes fréquences sont utilisées 180 fois

(10,5Mhz se divise en 960 Full Duplex canaux - 172000 canaux)



Architecture

- Constellation de satellites
- SCF : System Control Facilities : gestion des satellites
- Gateways : (33)
- ISU: Iridium Suscriber Unit : téléphone portable avec des batteries légères

Gateway

- Interface entre Iridium et le réseau terrestre
- Etablissement des connexions (localisation des appelés)
- Facturation (stockage des informations sur les appels)
  - Chaque souscripteur a un «home gateway»

MS ISDN

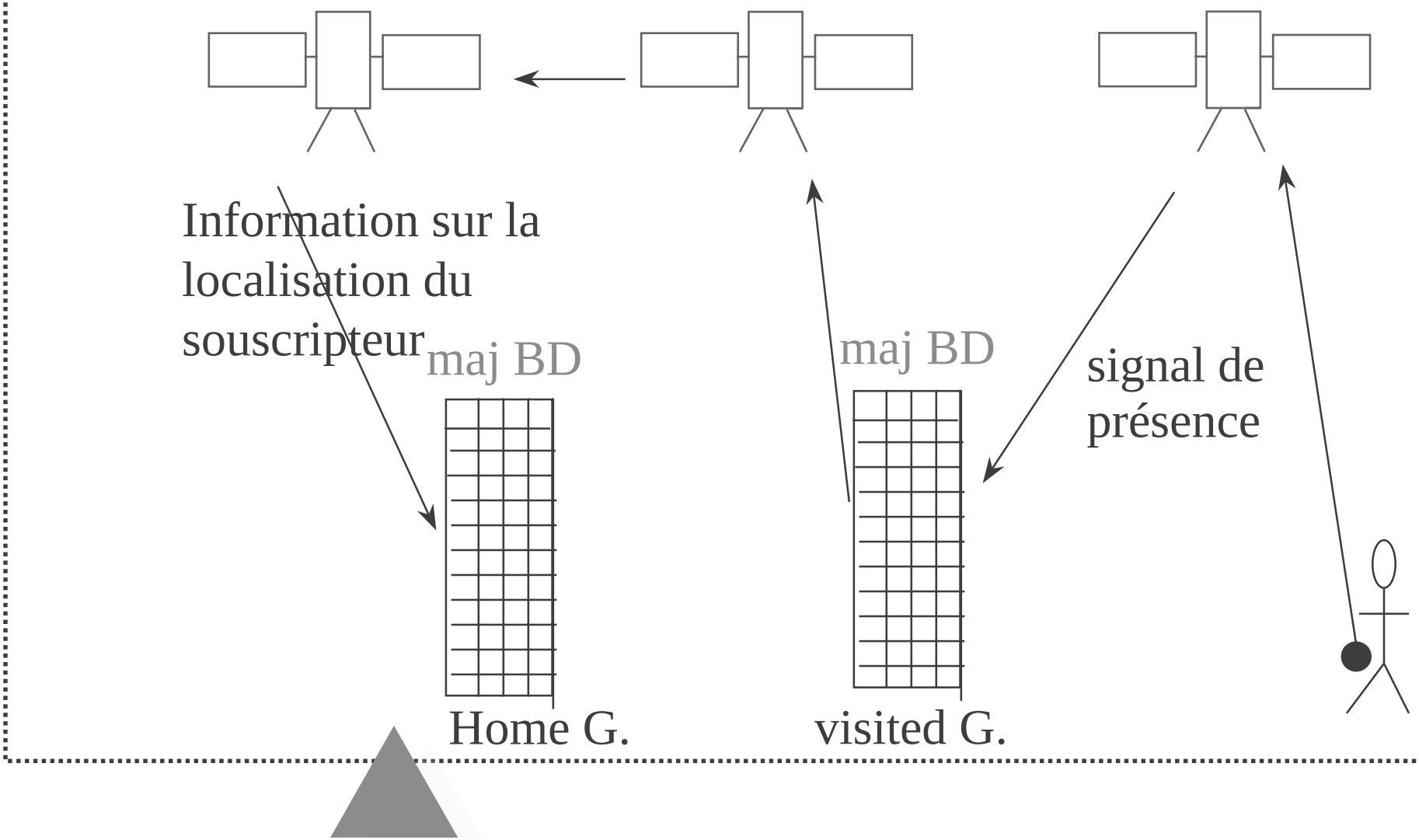
- Mobile Suscriber Integrated Service Digital Network : numéro de téléphone mobile
  - ICC : Iridium Contry Code (identificateur du réseau : 8816 et 8817)
  - GE : Geopolitical Entity- 3 chiffres (home G.)
  - ISN : Iridium Suscriber Number - 5 chiffres

Home gateway indiqué dans le MS ISDN

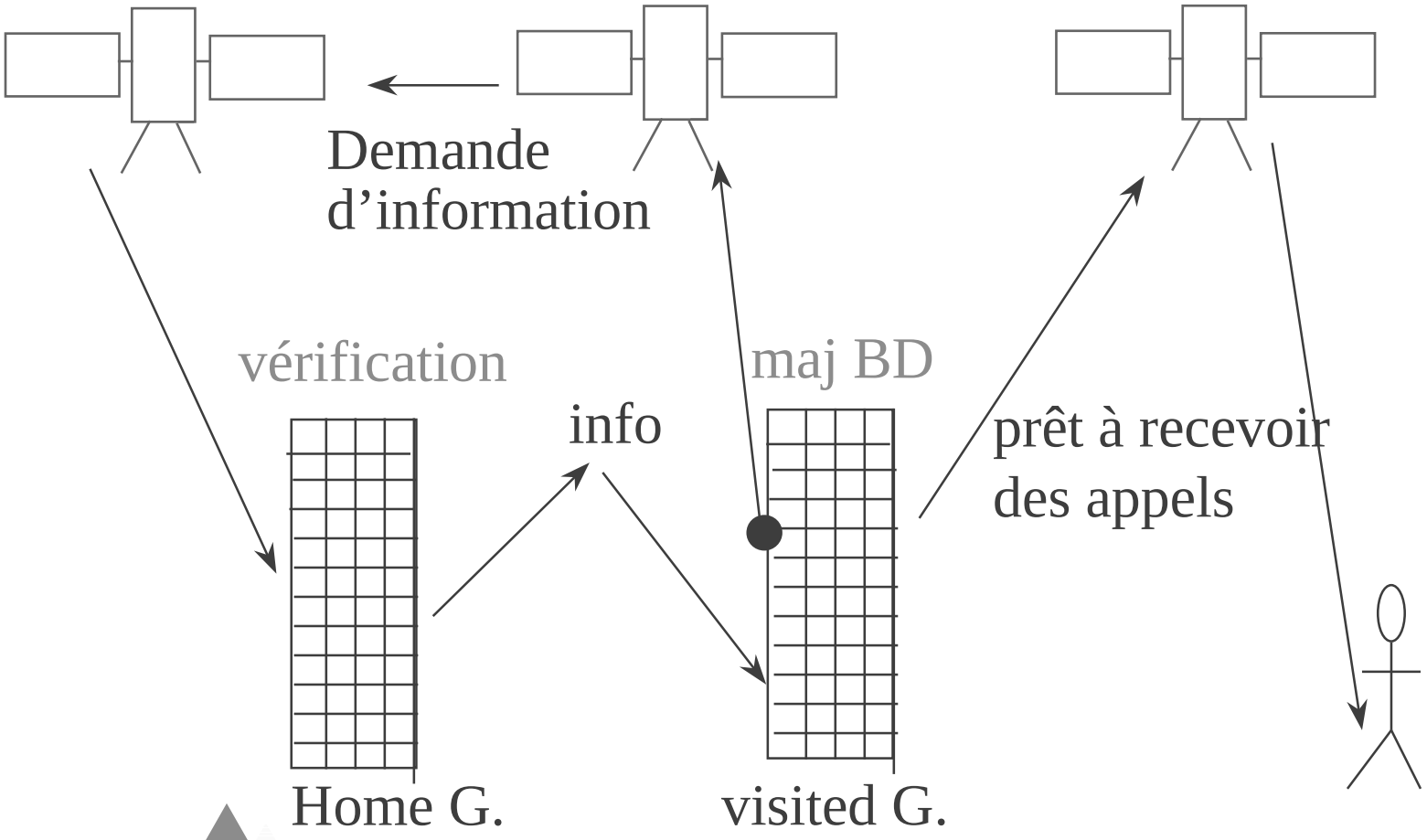
Opération sur IRIDIUM

- localisation d’un souscripteur
- établissement d’une communication
- changement de faisceau
  - interbeam
  - intersatellite

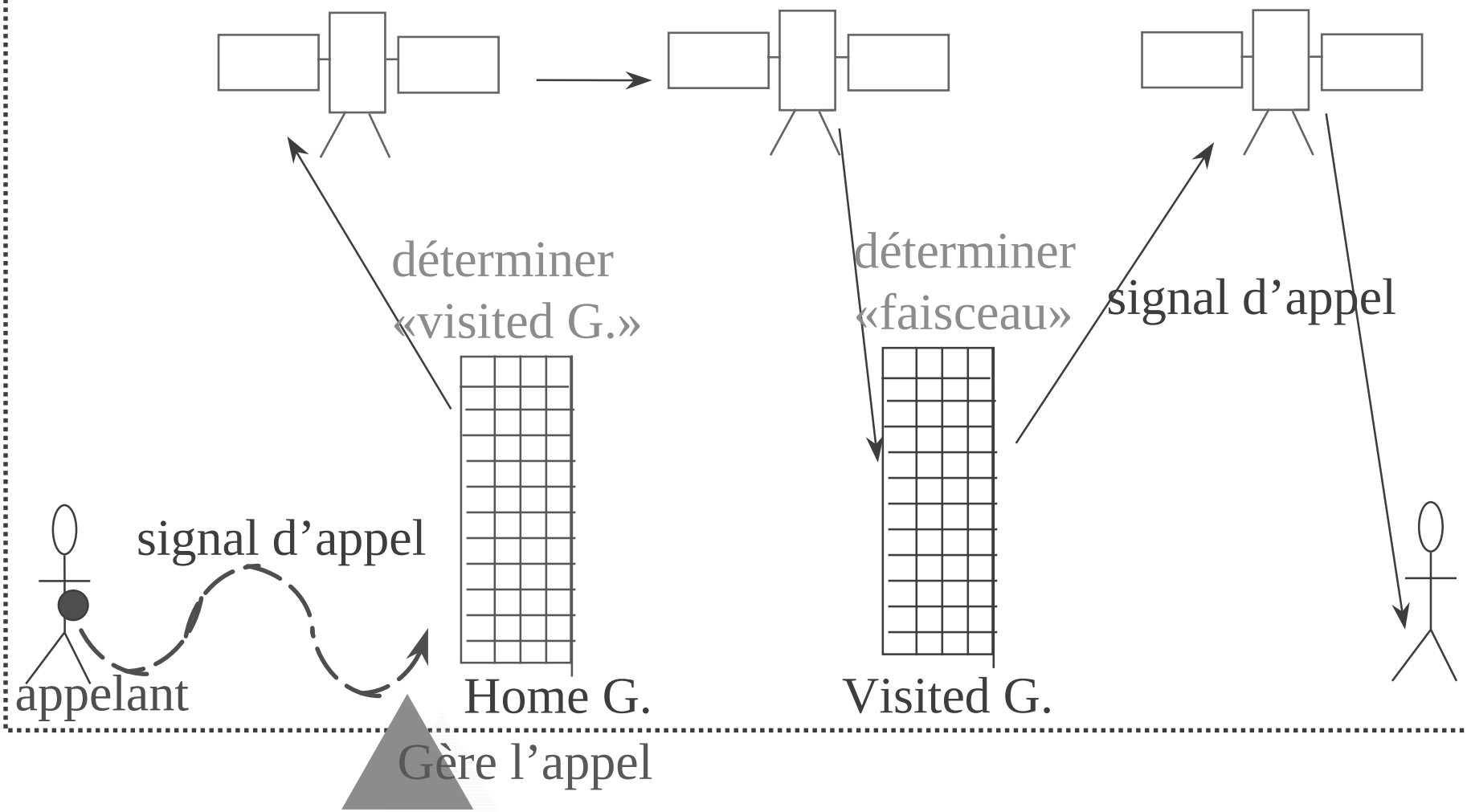
Localisation d'un souscripteur



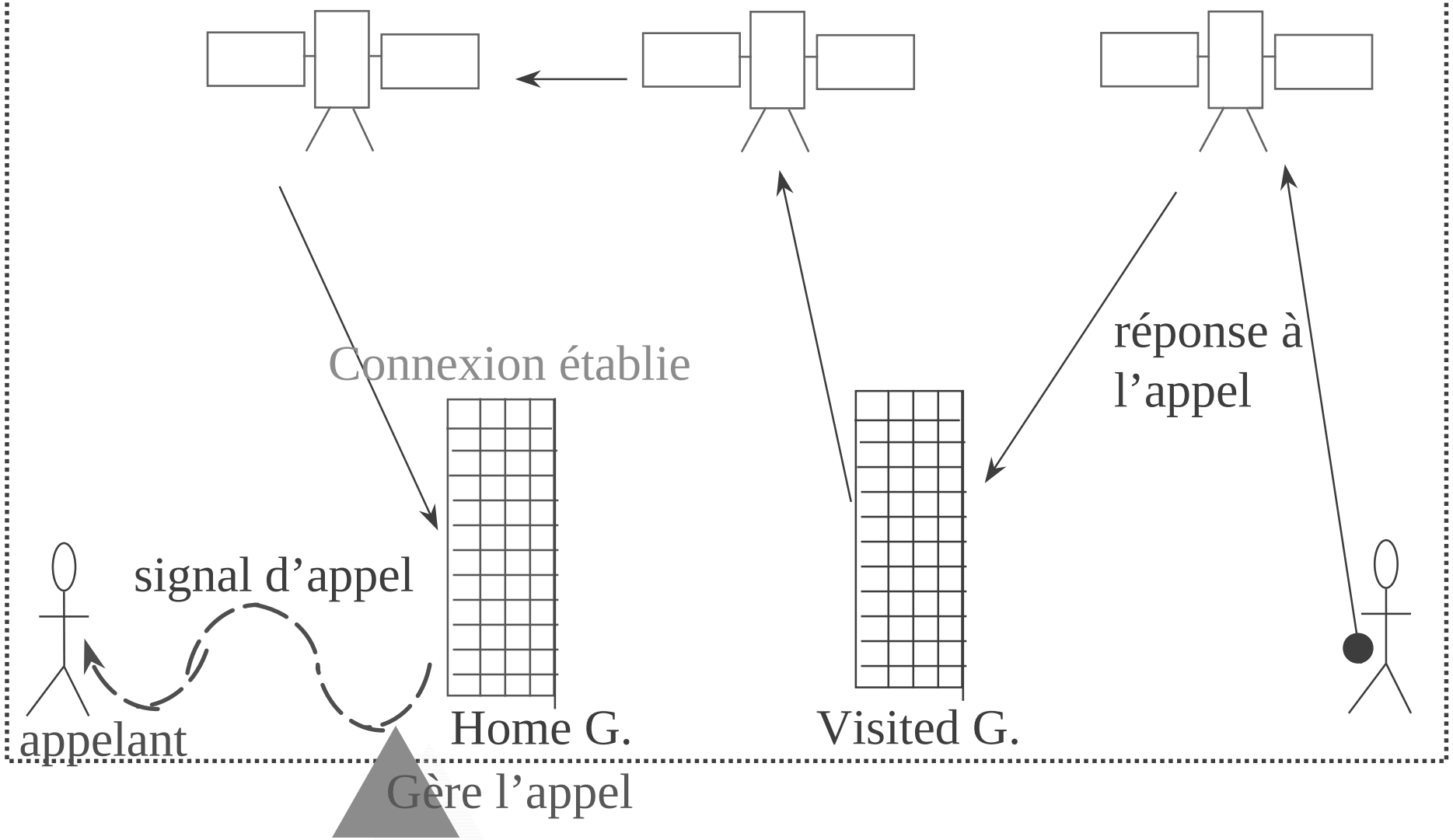
Vérification d’un souscription



Demande de connexion
(moins de 6 secondes)

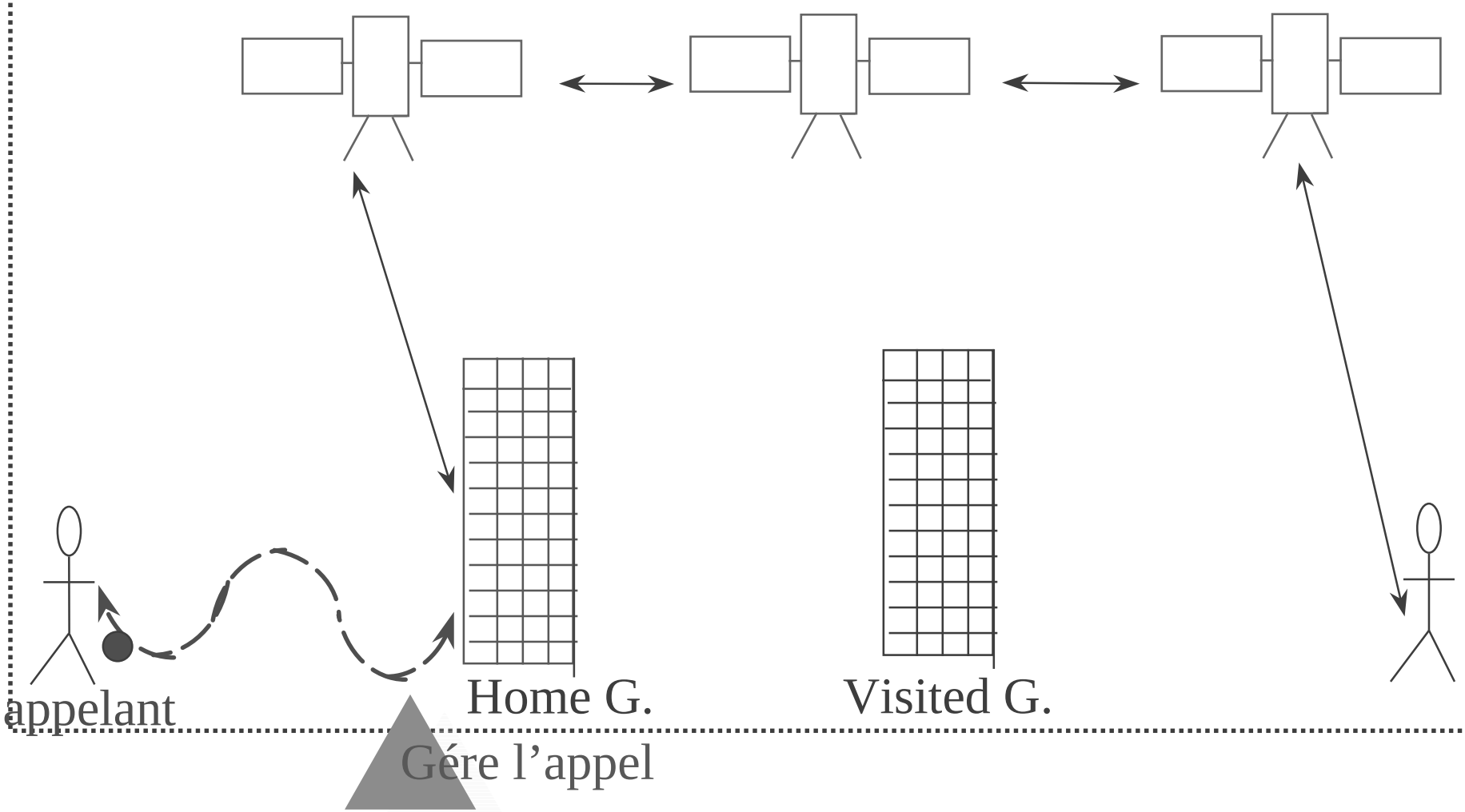


Réponse de l’appelé



Communication

(délai de transmission 400 ms)

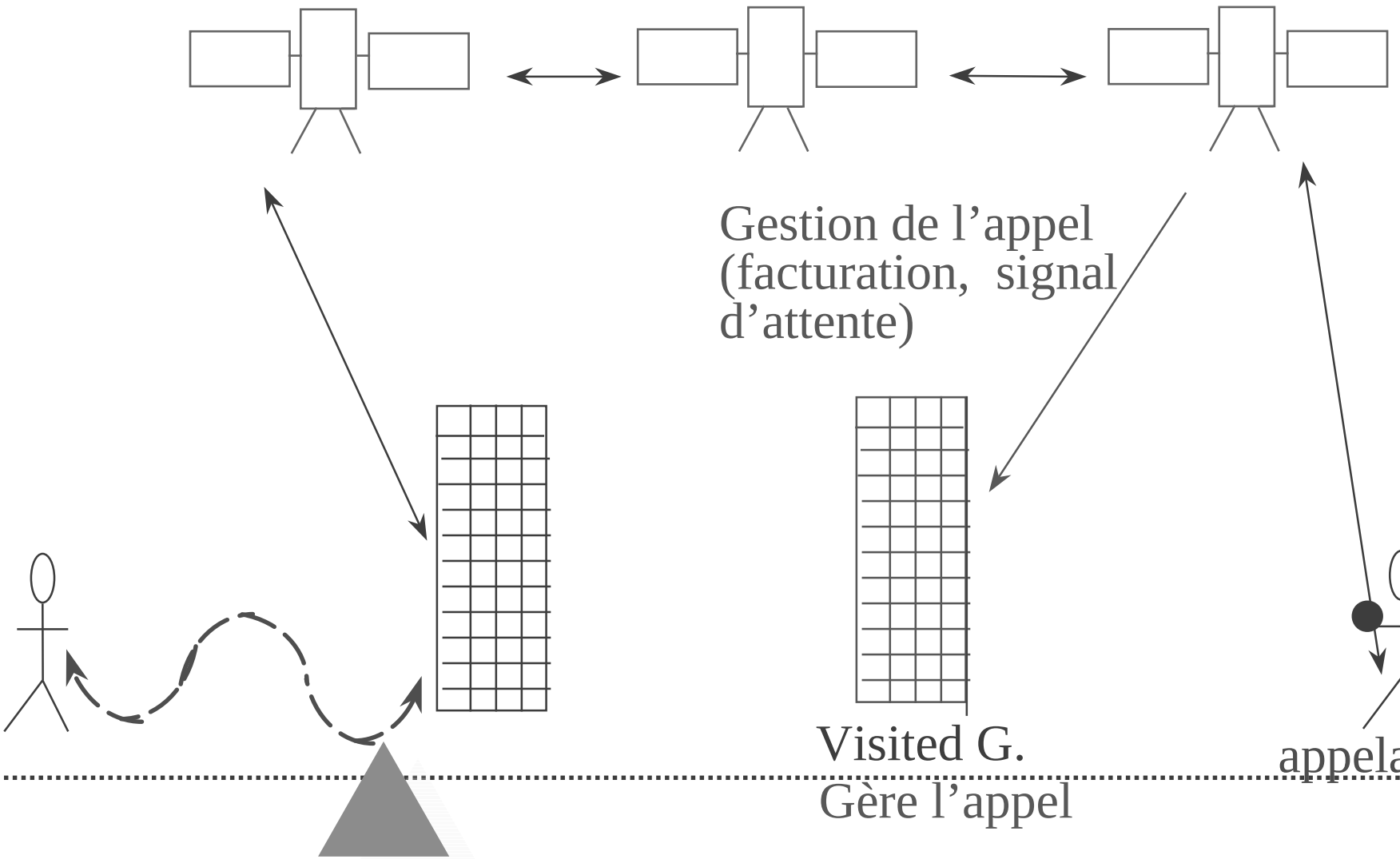


Gestion d’un appel

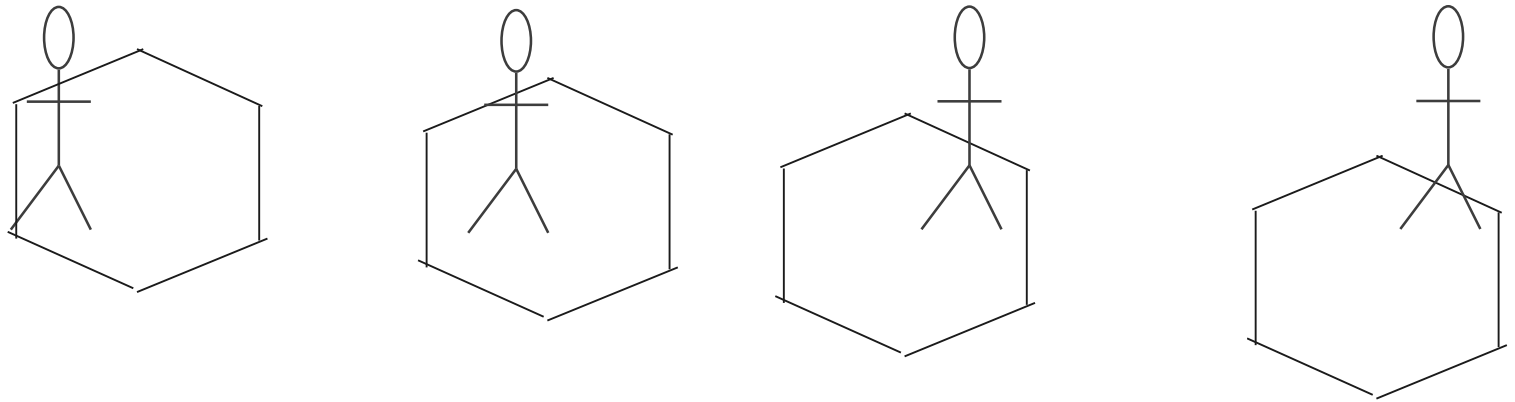
Par le gateway de l’appelant (home ou visited)

- Trouve l’appelé (via le home gateway de l’appelé)
- établit le routage de la communication (médium la constellation de satellites)
- termine la communication
- enregistre les données nécessaires à la facturation

Cut-through


Gestion de l'appel
(facturation, signal
d'attente)
Visited G.
Gère l'appel
appelant

Mobilité des satellites



Dégradation de la qualité de la transimission →
changement de faisceau (changement de fréquence)

HANDOFF

Call Handoff

- interbeam handoff (dans un satellite) gérer par Iridium Suscriber Unit (ISU)
- Intersatellite handoff : gérer par un gateway

Interbeam Handoff

- «faisceau» diffuse/broadcast sur leur canal des informations diverses
- ISU écoute deux faisceaux adjaçantes à son faisceau courant
- Lorsque le signal devient plus fort sur un faisceau adjacante : ISU change de faisceau.

Intersatellite Handoff

- Le gateway où est localisé le ISU sait que ISU va quitter la zone de couverture d’un satellite (il connaît la localisation de ISU et des satellites)
  - le Gateway va gérer le changement de satellites (informations des satellites, de ISU, ...)

Conclusion

- Malgré des différences entre les 2 systèmes (IRIDIUM, AMPS)
  - services proposées
  - architecture
  - format des numéro
- Les méthodes utilisées sont très semblables
  - localisation d’un mobile
  - établissement d’une communication
  - changement de faisceau

AMPS : Advanced Mobile Phone System

- créer aux Etats-Unis en 1882, par Bel Labs.
- TACS en Angleterre
- MCS-11 au Jabon

Pages Web

http://www.isoquantic.com/pr/ATMsatellites-1.html

http://www.ee.surrey.ac.uk/Personal/T.Ors/atmsat/