

**Conservatoire National des Arts et Métiers
Centre associé de Chalon-sur-Saône**



PROJET

Méthodologie de programmation système

NSY103

Année 2007-2008

**Sujet proposé par Philippe LAMBERT
en collaboration avec Daniel COISSARD**

Les systèmes de communication par satellites à orbite basse - Low Earth Orbital (LEO) -

Un des enjeux technologiques de ces dernières années a été de concevoir un système de communication par satellites défilants à basse altitude (de 500 à 2000 kms). Les satellites (ou constellation de satellites) se déplacent au dessus des territoires de manière périodique et permettent le relais de messages entre deux stations terrestres selon le principe suivant :

Une station A « couverte » émet une requête pour envoyer un message à destination d'une autre station B « couverte ou non » :

Si la réception du satellite n'est pas saturée, c'est-à-dire que tous les systèmes de communication UHF ne sont pas occupés, le satellite émet un accord d'émission pour la station A. Celle-ci répond en envoyant le message qui sera stocké dans une file mémoire (type FIFO circulaire) du système de communication satellitaire en attendant que la station B soit contactée.

Remarque : le satellite émet de manière permanente les identifiants des stations contenus dans un fichier de contacts (broadcast). Lorsque la station terrestre reçoit un fichier (identification dans la liste de son code), celle-ci envoie un artefact de synchronisation afin que le satellite remette le message. Le message est identifié avec un entête contenant le code de la station. Il n'y a pas de vérification sur le message de type CRC (contrôle de redondance cyclique) et aucun accusé de réception de la station réceptrice n'est envoyé. Seul le message est enlevé de la file mémoire du satellite et le code de la station est retiré de la liste des contacts.

Si la réception est saturée, le satellite ne répond pas. La station émettrice terrestre disposant d'un système de poursuite satellitaire (*Figure 1*), celle-ci envoie alors une requête tant qu'elle se situe dans la zone de couverture. Si à la fin du passage, le satellite n'a pu être contacté, la station terrestre enregistre le message dans sa file mémoire.

Les identificateurs des stations à contacter sont écrits dans un fichier nommé « Target » qui est accessible selon le schéma lecteur - rédacteur.

Le satellite que nous étudierons ne peut envoyer et recevoir que 10 messages simultanément. Nous supposons qu'une station envoie un seul message. La mémoire du satellite est de 256 messages.

Questions :

1°) Proposer une programmation en pseudo langage ou en C du système de synchronisation des messages au sein du satellite avec la gestion du fichier « Target »

2°) Même question pour la programmation du mode opératoire d'une station terrestre en supposant qu'elle possède une mémoire de 32 messages.

Question subsidiaire – Cette question n'est pas notée mais créditerais votre copie si la note à l'examen se situe au dessous de la moyenne.

En supposant qu'il existe 3 satellites communicants ensemble pour relayer les messages, proposer un mode de fonctionnement **et** un pseudo code commenté du système de communication des satellites.

Note : Le système d'exploitation est Linux et vous devez commenter le code.

