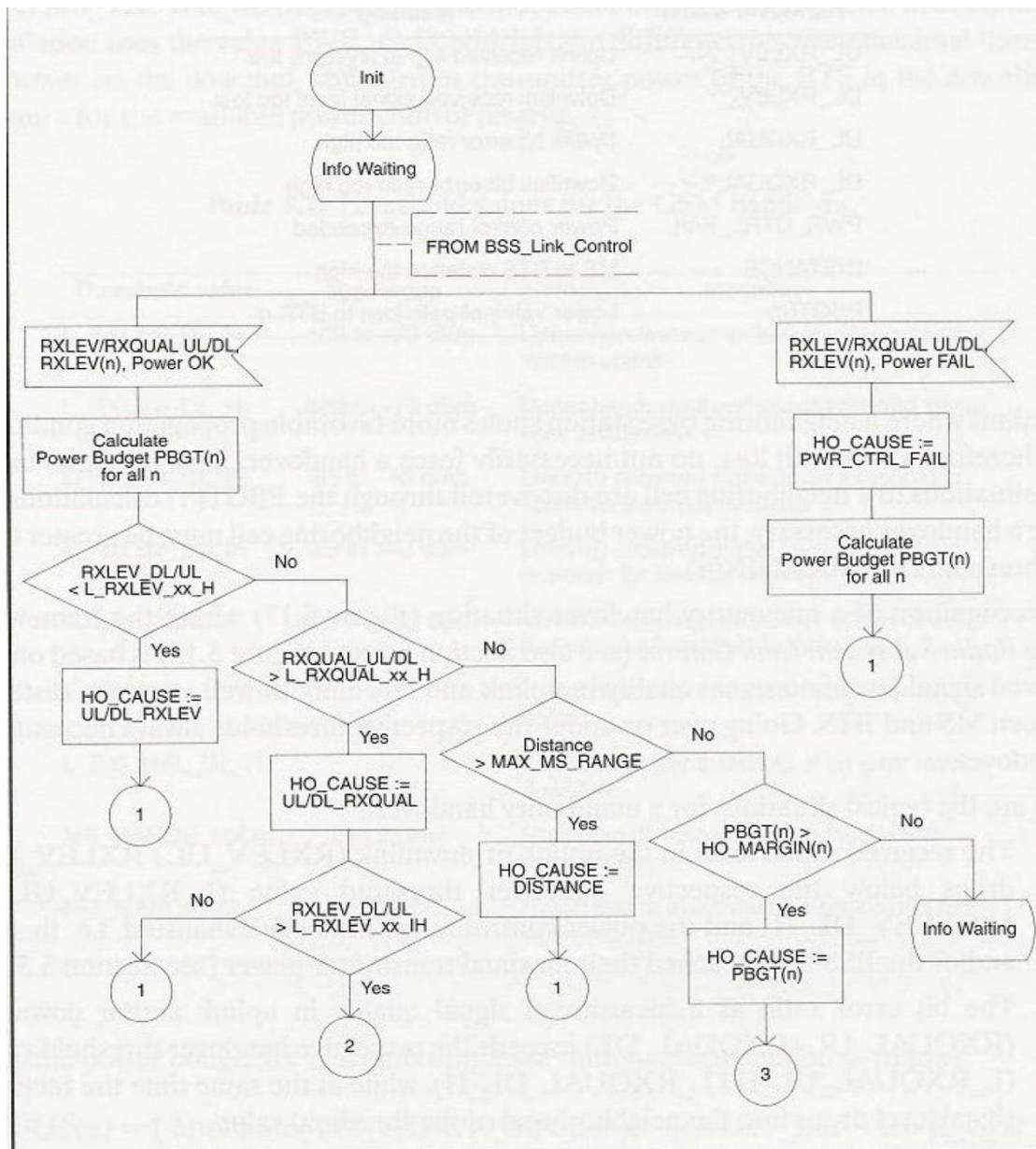


TD – Mobilité

Objectif : comprendre la gestion de la mobilité et l'utilisation des canaux logiques dans un réseau GSM.

Note: ces exercices ont été imaginés et proposés par Fabrice Valois, Philippe Isorce et Stéphane Ubeda.

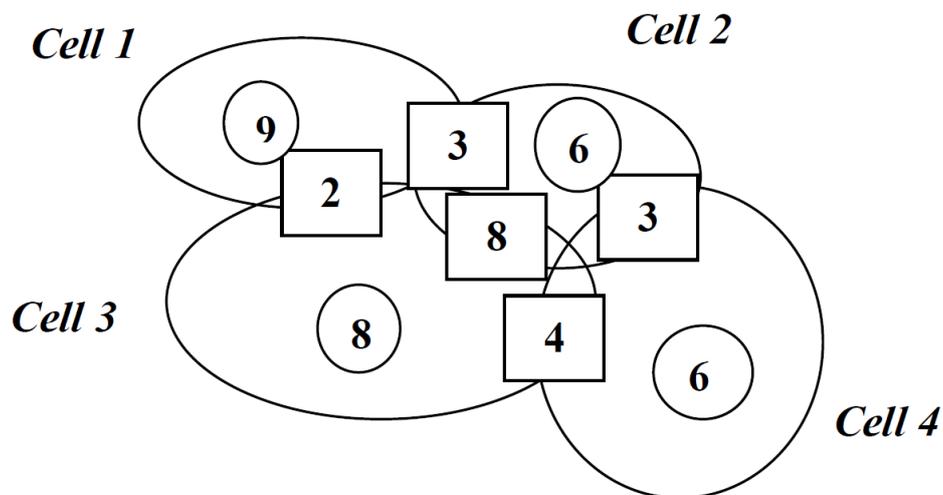
Exercice 1. Utilisez vos connaissances pour décrire la procédure de la norme GSM que le schéma ci-dessous évoque pour vous. Donnez le plus de précisions sur ce que vous imaginez.



Exercice 2. La mobilité et l'itinérance, dans l'architecture GSM, sont prises en charge par deux mécanismes: le paging et la localisation / relocalisation. Pour mettre en œuvre ces mécanismes, chaque cellule se voit attribuée un numéro de Zone de Localisation.

Rappelez brièvement pourquoi un seul de ces deux mécanismes ne serait pas efficace pour tenir compte de l'itinérance des utilisateurs en veille dans un réseau GSM. Discutez de la charge (i.e. nombre de messages générés) induite et de la nécessité d'un système couplant paging et localisation / relocalisation.

Exercice 3. Prenons le réseau constitué de 4 cellules présenté ci-dessous.



Les chiffres entourés d'un rond indiquent le nombre de messages de paging par minutes que l'on suppose à destination de cette cellule. Les chiffres entourés d'un carré, placé entre deux cellules, indiquent le nombre supposé de changements de cellule pour les usages (les flux sont supposés symétrique, le chiffre indiquant le nombre pour l'un des sens).

On appelle charge d'une cellule le nombre d'opérations de paging et/ou localisation qu'une cellule doit effectuer par minute. Calculez la charge de chacune des cellules, dans les deux cas suivants : *i)* toutes les cellules sont dans la même zone de localisation et *ii)* chaque cellule est dans une zone de localisation différente. Quelle est la cellule la plus chargée ? Conclusions ?

Proposez une autre organisation des zones de localisation offrant une charge plus faible.

Proposez une méthode algorithmique (une heuristique) permettant d'organiser les cellules en zones de localisation. On cherchera à donner une bonne solution sans essayer de démontrer son optimalité.

Exercice 4. L'utilisation et l'utilité des canaux logiques dans un réseau GSM.

Question 4.1. Expliquez pourquoi, lorsqu'un mobile recherche une voie balise – il n'est donc pas synchronisé avec celle-ci, il lui est possible d'écouter le *slot* contenant le SCH, Synchronization Channel.

Question 4.2. Donnez le détail de l'organisation d'une multitrame correspondant à un canal de trafic (faites un schéma, expliquez le rôle de tout les slots).

Question 4.3. Sachant que, sur le canal SACCH, chaque burst émis contient 114 bits d'information, calculez le débit de ce canal logique (on prendra un SACCH associé à un canal de trafic et on rappelle que la durée d'un slot TDMA est de 576.9 microsecondes).

Question 4.4. Lorsqu'un mobile émet une demande d'accès sur le RACCH, il utilise pour cela un burst particulier qui fait 88 bits (au lieu des 148 bits). Il ne dure donc que 324,9 microsecondes au lieu des 546,43 microsecondes.

Expliquez, au moyen d'un schéma, pourquoi ce burst RACCH doit être plus court. Calculez la taille maximale du rayon d'une cellule GSM induite par cette valeur (pour rappel, les ondes radio se déplacent à la vitesse de la lumière - approximativement 300 000 km/s).

Question 4.5. Une information « logique » correspondant aux informations remontées par un canal SACCH est codée classiquement en 8 demi-burst. Cette information est périodiquement remontée sur le canal SACCH pour que les éléments du réseau (mobile et station de base) puissent maintenir à jour les statistiques sur le canal physique. Quelle est la fréquence de cette mise à jour ?

Question 4.6. Le slot idle placé dans une multitrame portant un canal de trafic permet au mobile d'avoir une durée de scrutation plus importante. Calculez la durée de scrutation (la période la plus longue pendant laquelle le mobile n'est ni en émission, ni en réception). Faites un schéma pour justifier votre calcul. Rappelez rapidement à quoi sert cette fenêtre de scrutation.