

# Réseaux Emergents Sans Fils et leurs Applications , Université de Pau

Cours de C. Pham

EXAMEM du 10 janvier 2013

Durée 1h30 - Aucun document autorisé, calculatrice autorisée.

Les réponses doivent être concises mais complètes ! Relisez votre réponse pour vérifier qu'elle corresponde bien à la question posée, évitez les paraphrases !

## QUESTIONS

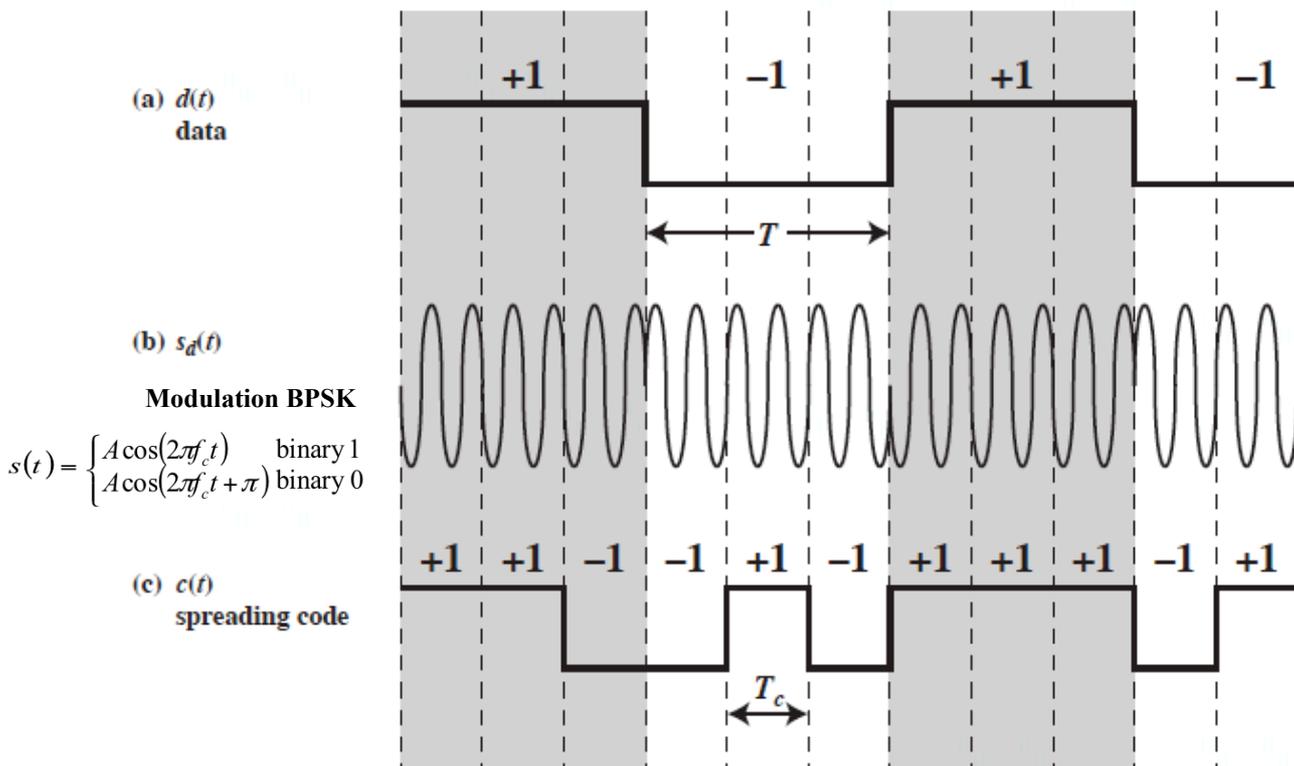
**(4pt)** Rappeler la relation entre débit  $C$ , vitesse de modulation  $R_m$  et valence du signal  $V$ . Le théorème de Shannon-Hartley donne le débit maximum sur une ligne bruitée ( $S$  et  $N$  en watts,  $W$  en Hz,  $C$  en bits/s):

$$C = W \log_2 \left( 1 + \frac{S}{N} \right)$$

Donner le débit maximum  $C_{\max}$  d'une ligne avec  $W=25\text{MHz}$  et  $\text{SNR}_{\text{dB}}=6\text{dB}$ . En utilisant la relation demandée précédemment, et en prenant  $R_m=2W$ , trouver la valence minimale nécessaire. Expliquez ce qu'il faudrait faire si on utilise une modulation du type MFSK.

**(1pt)** Expliquez le principe de l'étalement de spectre DSSS et ses principaux avantages.

**(2pt)** DSSS peut être utilisé sur n'importe quel type de modulation comme par exemple le BPSK. Compléter la figure suivante pour montrer la modulation finale résultant de BPSK avec DSSS.



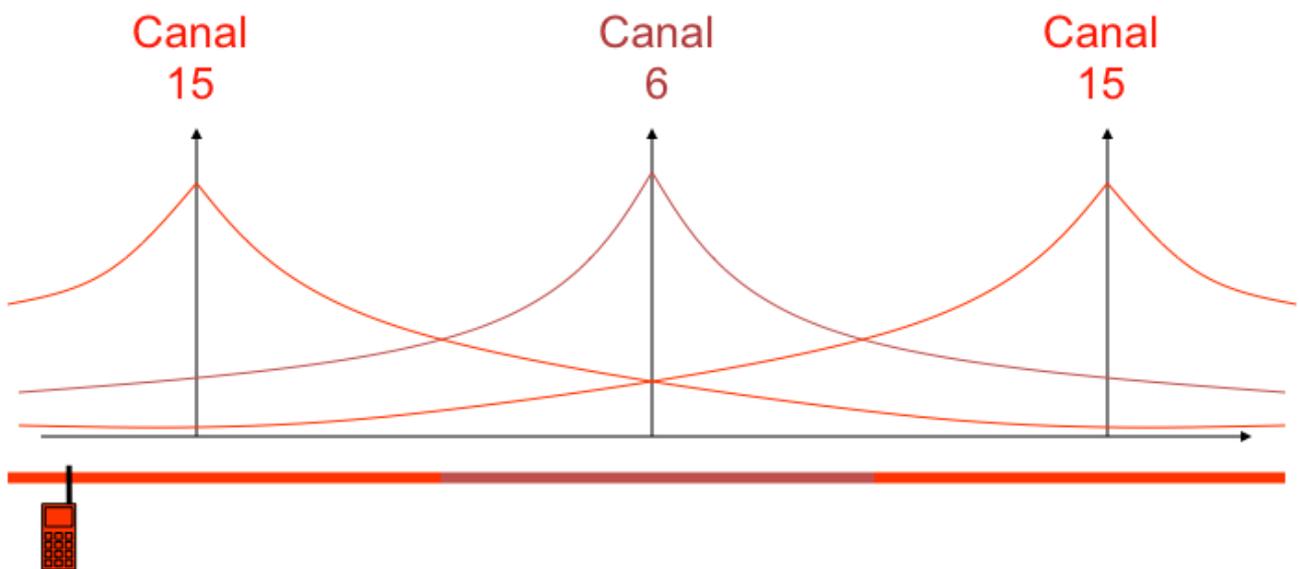
**Modulation  
BPSK+DSSS**

**(4pts)** Dans le multiplexage par code CDMA, on peut utiliser les matrices de Walsh pour définir un ensemble de codes orthogonaux. Donner une matrice de Walsh 4x4.

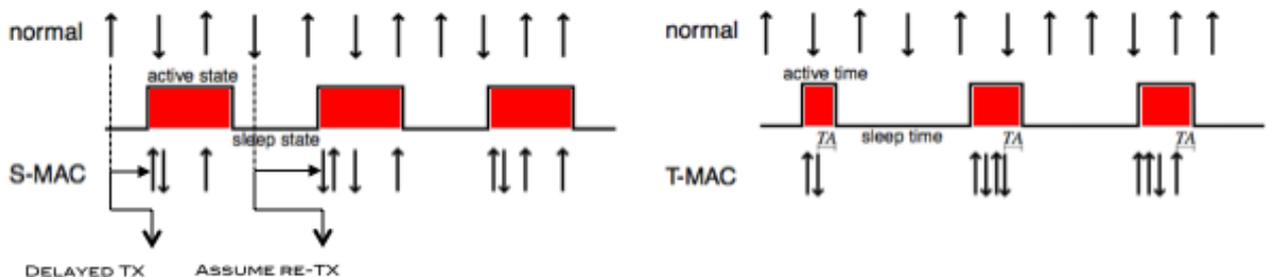
Expliquer le principe du CDMA en l'illustrant avec 2 utilisateurs A et B où chaque utilisateur se voit affecter un des codes orthogonaux. Donner la séquence transmise par A et B si A souhaite transmettre  $M_A=011101$  et B souhaite transmettre  $M_B=111011$ . Donner la séquence résultante des 2 transmissions simultanées et montrer comment un utilisateur C, connaissant le code de A peut récupérer le message  $M_A$ .

**(2pts)** Expliquez comment GPRS permet d'avoir plus de débit par rapport à GSM. Expliquez aussi pourquoi EDGE permet d'augmenter encore le débit de GPRS.

**(2pts)** Le graphique suivant montre pour chaque cellule le SNR en fonction de l'éloignement par rapport à l'antenne. Lors du passage d'une cellule à une autre (*handover*) quand le mobile est en mouvement, expliquez les différentes alternatives pour effectuer le *handover* en fonction du SNR. Illustrer en utilisant le graphique ci-dessous le moment où les différentes alternatives de handover vont déclencher le changement de cellules.



**(3pts)** Expliquez ce graphique comparant SMAC et TMAC, 2 protocoles MAC pour les réseaux de capteurs sans fils. Quels sont les inconvénients de TMAC ?



**(2pts)** Dans les approches MAC à préambule, comment peut-on :

1. éviter l'écoute passive des autres capteurs
2. réduire la durée du préambule du côté de l'émetteur