

Master 1 Technologies de l'Internet

Université de Pau et des Pays de l'Adour (UPPA)

UE Ingénierie des Réseaux, Cours C. Pham

EXAMEM du 3 janvier 2017. Durée 2h - Aucun document autorisé, calculatrice autorisée.
Répondre de manière concise aux questions.

Exercice 1: Transmission physique, protocoles de niveau liaison (8pts)

a) (1pt) Le théorème de Shannon-Hartley donne le débit maximum C sur une ligne bruitée. Expliquez à quoi correspondent W et S/N .

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

Donner le débit maximum C_{\max} d'une ligne avec $W=100$ et S/N exprimé en dB = 5dB.

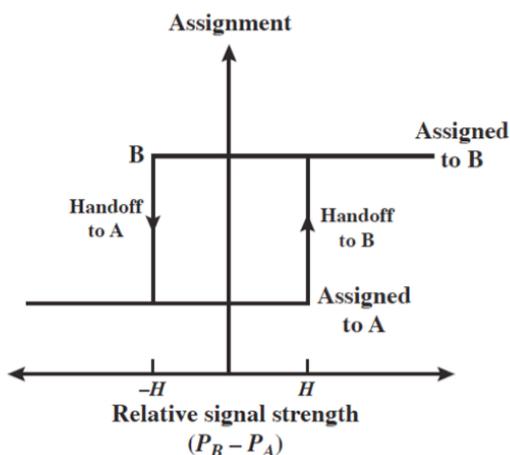
b) (1pt) Si le taux d'erreur bit (BER) est de 10^{-6} , quelle serait la probabilité de recevoir correctement un paquet de taille $n=512$ bits ? Par rapport à la question précédente, comment cela affecterait-il C_{\max} ? Donner une expression littérale permettant de trouver C_{\max} dans ce cas.

c) (1pt) Expliquez le principe du FHSS. Dans le cas des réseaux WiFi 802.11, quel est l'avantage apporté par FHSS pour le déploiement des bornes WiFi?

d) (1.5pt) Dans les réseaux de type GSM, indiquez quel type de multiplexage est utilisé pour véhiculer simultanément plusieurs communications. Donner le nombre de communications simultanées supportées avec une cellule utilisant une bande passante de $H=700$ MHz lorsqu'un canal nécessite 125kHz. Si on découpe cette grosse cellule en 6 groupes de 8 petites cellules avec réutilisation des fréquences, combien de communications simultanées peut-on maintenant supporter ?

e) (1pt) On protège des données avec un CRC dont le polynôme générateur est $G(x) = x^4 + x^3 + x^2 + 1$. Quel est le nombre de bits du CRC ? Donner le mot de code généré pour le groupe 111010101 en utilisant une technique que vous préciserez.

f) (1pt) Expliquez ce que représente la figure suivante et l'intérêt du mécanisme proposé.



d) (1pt) Dans le CSMA/CD utilisé dans Ethernet filaire, une station voyant un support vide peut émettre. Dans le CSMA/CA utilisé dans le WiFi, une station voyant un support vide après un DIFS doit tirer un nombre aléatoire de « time slot » et ne peut transmettre qu'après avoir attendu ce nombre de time slot. Expliquez ce que cette différence permet de réaliser et pourquoi est-ce important en WiFi.

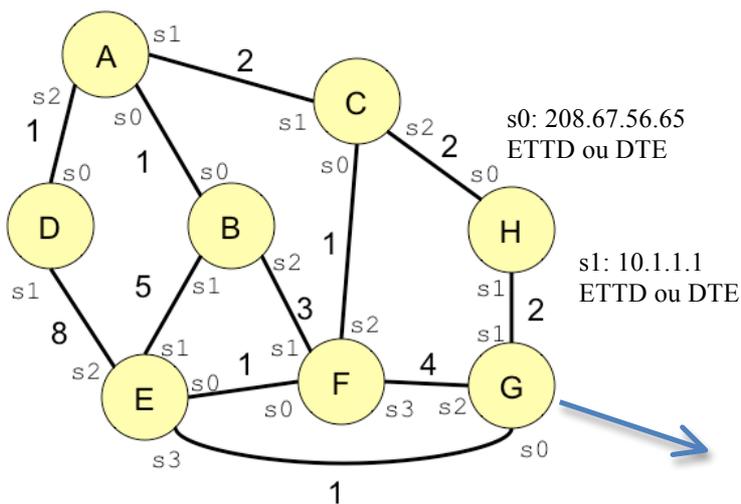
Exercice 3 : Routage, routeurs Cisco (6pts)

a) (0.5pt) Quand le *peering* devient-il intéressant pour 2 fournisseurs ? Qu'est que cela implique au niveau des investissements matériels ?

b) (0.5pt) Dans le modèle de l'Internet, pourquoi les routes sont-elles le plus souvent asymétriques (c'est à dire que le chemin retour est différent du chemin aller) ?

c) (1pt) Quelles sont les principales différences entre une approche de routage à vecteurs de distance (DV) et une approche dite à « état des liens » (LS) ? Par exemple pourquoi DV supporte-t-il moins bien les réseaux comportant un grand nombre de routeurs ?

d) (1.5pt) Dans la topologie ci-après, donnez pour le routeur H les étapes pour la construction de sa table de routage avec une approche de type état des liens.



e) (1.5pt) Si les routeurs sont des routeurs de type CISCO comme ceux manipulés en TP avec PacketTracer, donnez la suite de toutes les commandes permettant au routeur H (topologie ci-dessus, l'adresse IP de chaque interface est donnée sur la figure), après son démarrage, d'annoncer en RIP le réseau H-C sur s0 en 208.67.56.64/27 et H-G sur s1 en 10.0.0.0/12.

f) (1pt) Si le routeur G de la configuration précédente était connecté à un routeur I qui serait la passerelle vers un réseau OSPF expliquez comment les routes entre RIP et OSPF peuvent-elles être apprises et échangées. En particulier, donnez les commandes permettant de réaliser cette fonction, en précisant sur quel routeur elles doivent être effectuées.