

# Contrôle de TD - module RSX

1h30 - documents de cours autorisés

## Exercice 1 : Codes détecteurs/correcteurs et codage en bande de base

On considère l'ensemble des 8 codes binaires sur 3 bits : chacun est noté sous la forme tabulée suivante  $c[0..2]$ . On décide d'ajouter (par concaténation) 3 bits supplémentaires  $d[0..2]$  pour former des codes de 6 bits : les bits ajoutés sont donnés par les formules suivantes pour chaque code  $c[0..2]$  :

$$d[0] = c[0] \text{ xor } c[1], \quad d[1] = c[0] \text{ xor } c[2], \quad d[2] = c[1] \text{ xor } c[2].$$

Q 1 . Donnez les 8 codes ainsi obtenus.

Q 2 . Quelle sont les distances minimales/maximales entre deux mots de ce code (faites l'évaluation pour les 4 premiers codes et supposez qu'elle est vrai pour les 8) ?

Q 3 . Qu'en déduisez vous de ses propriétés détectrices/correctrices ?

Q 4 . Représenter le signal en bande de base du 5ème code selon le codage de Miller

## Exercice 2 : Émission avec fenêtre glissante

Une station  $A$  émet un paquet de 1024 octets (soit 1 ko) sur une liaison multiplex vers une station  $B$  situé à 2400km d'elle. La station  $B$  émet alors (au fur et à mesure de la réception) un copie du paquet reçu pour confirmer la réception (la copie retournée sera "normalement" différente si une erreur apparaît). On négligera les temps autres que ceux liés à la durée de transmission (émission/réception) d'un paquet et au délai entre émission et réception lié à la distance. La vitesse du signal dans l'air est d'environ 300000 km/s , et les débits  $A$  vers  $B$  et  $B$  vers  $A$  sont de 2048 kbits/s (NB : 1kbit = 1000 bits).

Q 1 . Quel délai s'écoule pour  $A$  entre le début d'émission d'un paquet et la fin de réception de sa copie ?

Q 2 . En utilisant un protocole avec fenêtre glissante, combien de paquets peuvent être émis par  $A$  avant qu'il ne soit sûr que le 1er paquet ait été correctement et entièrement transmis ? Quelle doit être, en conséquence, la taille minimale  $x$  (en kilo octets) du buffer d'émission de  $A$  ?

Q 3 . En supposant que le buffer soit à sa taille minimale ( $x$  ko), réalisez un schéma détaillé et justifié expliquant le déroulement de l'envoi de 10 paquets lorsqu'un erreur apparaît sur les derniers octets du 1er et 3ème paquets à envoyer par  $A$  (erreurs uniquement sur 1er envoi). Quel retard est alors produit par cette double erreur si on le compare à un envoi sans aucune erreur ?

On supposera que  $A$  peut ré-emettre tout paquet contenu dans le buffer d'emision à partir du moment où il en reçoit une copie non conforme provenant de  $B$ . On supposera également que  $A$  ne peut supprimer un paquet du buffer que si sa copie reçu est correcte (et donc acquittée), et si les précédents paquets (ordre logique) ont été également acquittés et supprimés (principe de fenêtre glissante).

Q 4 . Même question pour un buffer de taille supérieure ( $x+1$  ko,  $x+2$  ko, ...) ? Expliquez en alors le/les avantages par rapport à la question précédente.

## Exercice 3 : Routage d'un réseau local

Un réseau privé de classe C est composé de 3 bus Ethernet notés  $ET1, ET2, ET3$  : chaque bus comporte 4 machines. Deux routeurs  $R1$  et  $R2$ , qui disposent chacune de deux cartes ethernet, sont respectivement connectées aux bus  $ET1$  et  $ET2$  / aux bus  $ET2$  et  $ET3$ . Le routeur  $R1$  joue en plus le rôle de passerelle vers Internet, via une interface dédié  $PPP0$  : le provider internet nous fournit son routeur d'adresse fixe 213.228.12.190 pour accéder à internet, et nous attribue pour  $R1$  l'adresse fixe 88.89.90.91.

Q 1 . Quelle est la plage d'adresses possibles pour les machines de ce réseau.

Q 2 . Donnez un schéma du réseau.

Q 3 . Proposez un masque de sous réseau pour identifier les sous réseaux associés à  $ET1, ET2, ET3$ . Proposez une adresse de sous réseau pour chaque bus ethernet et finalement, une adresse IP pour chaque machine du réseau (et deux adresses IP pour chaque passerelle).

Q 4 . Donnez les tables de routage des passerelles  $R1$  et  $R2$ . Chaque table contiendra 4 champs : adresse de Réseau, masque de Réseau, adresse Passerelle (si nécessaire), Liaison.

Q 5 . Donnez les commandes à exécuter pour configurer "intelligemment" une machine située sur le lien  $ET2$ , en expliquant les différences que cela implique en terme de paquets transmis par rapport à une configuration "basique".

Q 6 . Expliquez pourquoi les machines de ce réseau privé ne peuvent communiquer (directement) vers l'extérieur (donnez un exemple). Quelle solution simple peut être mise en place au niveau de  $R1$  pour éviter cela ?