

# ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

SESSION DE MAI 2019

Toute documentation permise  
Calculatrices : modèles autorisés seulement  
Durée de l'examen : 3 heures

## 14-IF-A7 Communications entre ordinateurs

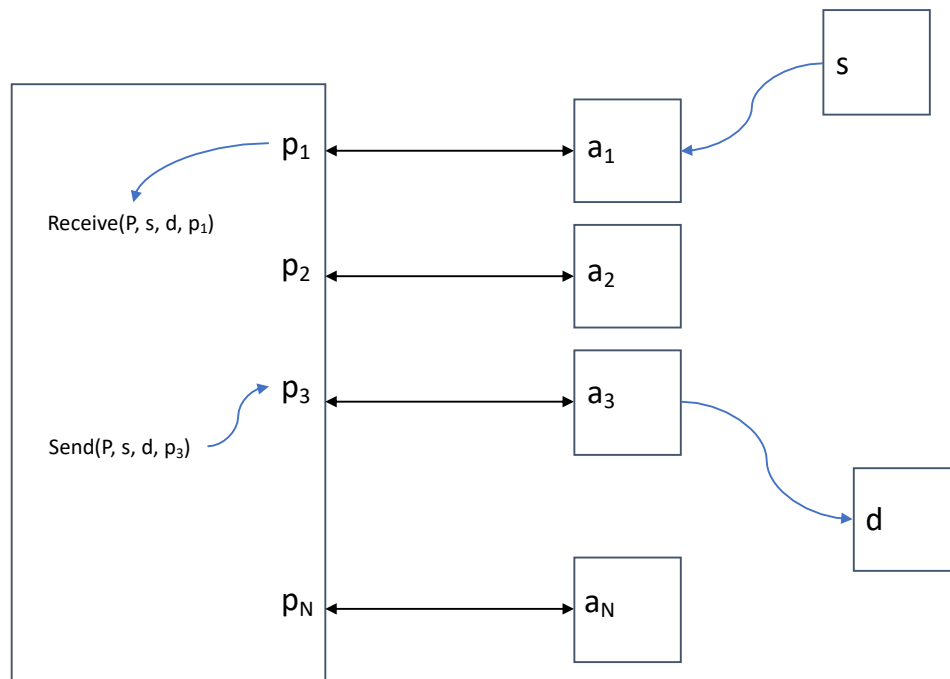
- 1) On compare les techniques d'encodage NRZI et Manchester pour un débit numérique de 10 Mbps :
  - a. Quelle va être la durée minimum des impulsions dans la transmission d'un bit pour chacune de ces techniques et pour quels patrons de bits va-t-on retrouver cette durée?  

**(10 points)**
  - b. Quel est le principal avantage de l'encodage Manchester?  

**(10 points)**
  - c. Quel est le principal avantage de l'encodage NRZI?  

**(10 points)**
- 2) Expliquez le rôle d'un acquiescement négatif (NAK) dans un protocole de liaison de donnée. Décrivez une situation concrète où ce type d'information permet d'obtenir une amélioration de la performance d'un lien de communication.  

**(15 points)**
- 3) Écrire l'algorithme d'acheminement des paquets qui sera utilisé par un nœud routeur comportant plusieurs liens point à point. Le nœud comporte N ports identifiés  $p_1$  à  $p_N$  chacun connecté à un lien dont le nœud à l'autre extrémité est à l'adresse  $a_i$  pour le nœud  $p_i$ . Lorsqu'aucun port n'est connu pour acheminer un paquet on utilise par défaut le port  $P_1$ . Les services disponibles au logiciel d'acheminement sont :
  - i.  $\text{Send}(P, s, d, p_i)$  pour envoyer un paquet  $P$  venant d'un nœud d'adresse  $s$  vers un nœud à l'adresse  $d$  via le port  $p_i$  et
  - ii.  $\text{Receive}(P, s, d, p_i)$  qui est une fonction appelée en retour (CallBack) lorsqu'un paquet  $P$  est reçu d'un nœud  $s$  via le port  $P_i$  et destiné à un nœud dont l'adresse est  $d$ . L'adresse  $s$  est l'adresse du nœud origine du paquet qui n'est pas nécessairement à l'autre extrémité du lien sur le port  $P_i$ . De la même façon l'adresse  $d$  du nœud destination n'est pas nécessairement une des adresses des nœuds aux autres extrémités des liens sur les ports  $p_i$ .



- a. Quelle est la structure de données qui sera exploitée et maintenue par l'algorithme d'acheminement? Décrivez-la et proposez son contenu initial.

**(15 points)**

- b. Écrire en pseudocode l'algorithme d'acheminement des paquets.

**(20 points)**

- 4) Le protocole TCP est un protocole connecté alors que le protocole UDP n'est pas connecté. Expliquer ce qu'est le mécanisme de connexion avec cet exemple en exploitant l'analogie avec le système téléphonique et le système postal.

**(10 points)**

- 5) Parmi les fonctionnalités offertes par une couche dans un modèle stratifié de protocoles on retrouve le multiplexage. Identifiez cette fonctionnalité pour les protocoles IP, TCP et UDP.

**(10 points)**