

Examen LINGI1341 - 23 août 2019

Prénom et Nom :
(majuscules)

NOMA (sans - ni .) :

Instructions [Durée: 3h00]

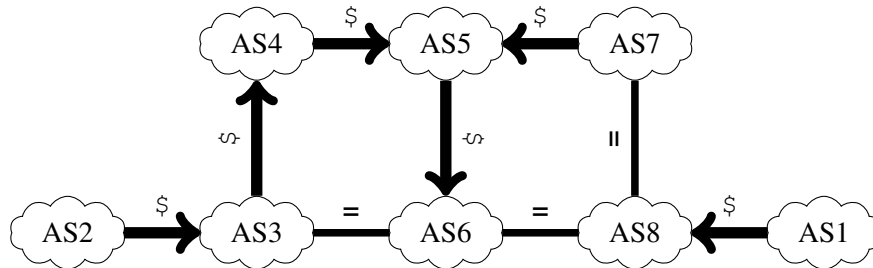
- Aucun document, aucune autre feuille, même de brouillon ne sont autorisés durant l'examen
- Aucun dispositif électronique n'est autorisé durant l'examen écrit
- **Répondez à l'encre avec une écriture lisible et uniquement dans les cadres prédéfinis.** Si une réponse doit être plus longue, utilisez le recto de la dernière feuille. Utilisez les versos comme feuilles de brouillon.

1 Go-back-n [1 point]

On considère un protocole de la couche liaison de données qui utilise Go-back-n. Chaque trame contient 7 bits pour représenter le numéro de séquence de la trame. Si le protocole est utilisé avec des trames contenant 10000 bits de données sur un lien à 1 Gbps, quel est le débit maximum (en bits/seconde) que l'on peut obtenir en l'absence de pertes si le délai aller-retour sur le lien est de 100 msec ? **Justifiez votre réponse** en utilisant éventuellement un exemple.

2 BGP [2 points]

Dans le réseau ci-dessous, AS1 annonce le préfixe $p1$ et AS2 le préfixe $p2$. Les flèches dirigées indiquent les relations *customer-provider* (du customer vers le provider) et les lignes avec le signe = les relations *shared-cost*.

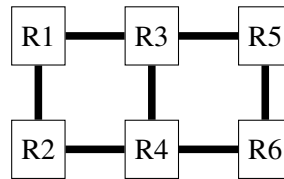


Quelle est la table de routage complète de AS6 pour le préfixe $p1$ annoncé par AS1 (indiquez avec une étoile la route préférée) ?

Quelle est la table de routage complète de AS8 pour le préfixe $p2$ annoncé par AS2 (indiquez avec une étoile la route préférée) ?

3 IPv6 [2 points]

Le réseau ci-dessous contient six routeurs, *R1*, *R2*, *R3*, *R4*, *R5* et *R6*. Chaque routeur a comme adresse $x :: 1/8$ où x est le numéro du routeur.



Les routes statiques suivantes sont configurées:

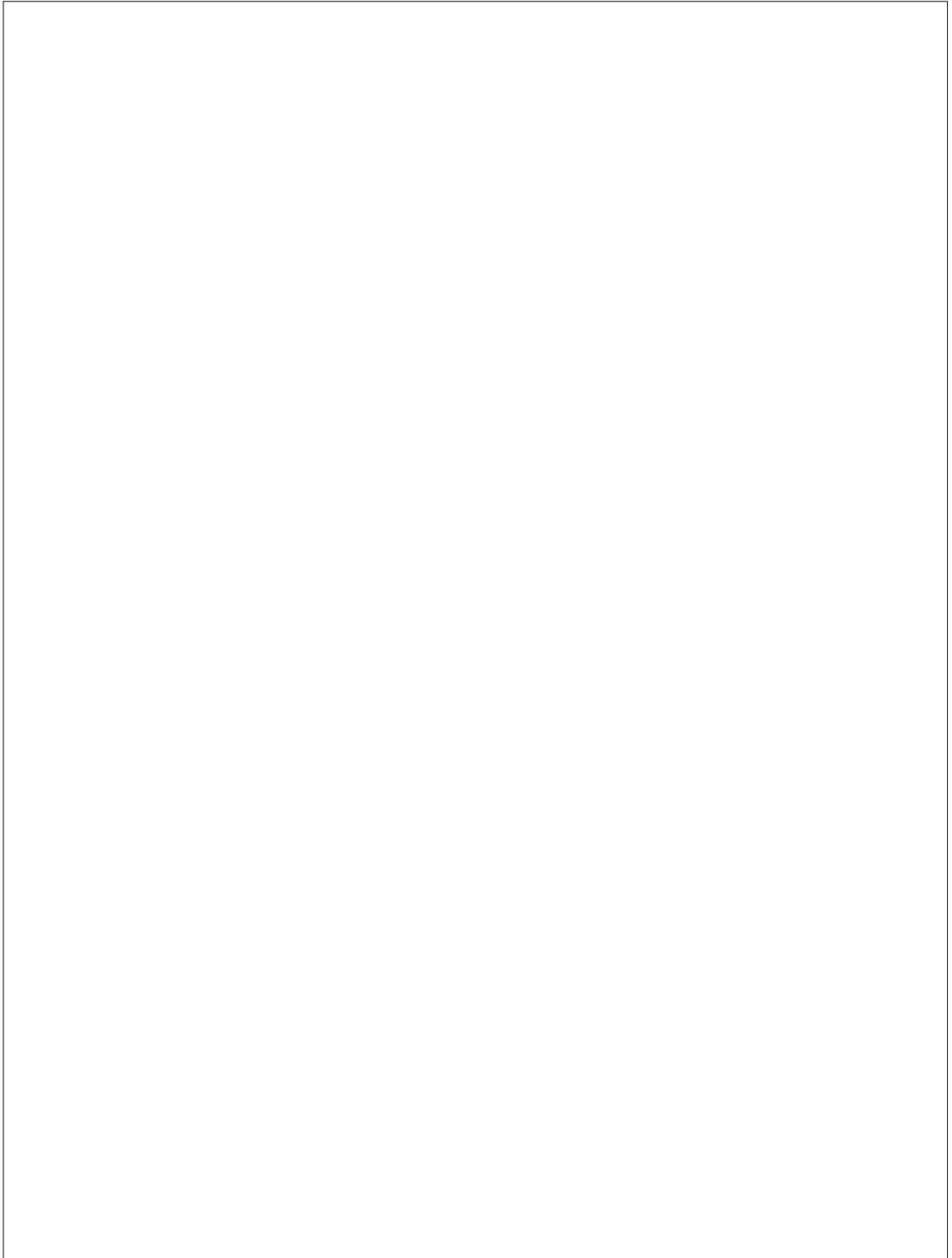
- **Sur *R1***: $2 :: /8$ via *R2* et $4 :: /6$ via *R3*
- **Sur *R2***: $0 :: /6$ via *R4* et $4 :: /6$ via *R1*
- **Sur *R3***: $4 :: /7$ via *R4* et $0 :: /7$ via *R4*
- **Sur *R4***: $4 :: /7$ via *R6*, $4 :: /6$ via *R2*, $0 :: /7$ via *R2* et $3 :: /8$ via *R3*
- **Sur *R5***: $0 :: /0$ via *R3* et $6 :: /8$ via *R6*
- **Sur *R6***: $5 :: /08$ via *R5*

Sur base de ces tables de routage, déterminez précisément le chemin suivi par un paquet envoyé par *R1* à destination de *R5*. Représentez sous la forme d'une liste de routeurs, comme *R6-R7-R8-...* et justifiez brièvement votre réponse.

Sur base de ces tables de routage, déterminez précisément le chemin suivi par un paquet envoyé par *R5* à destination de *R1* et justifiez votre réponse

4 TCP [2 points]

Présentez en la machine à états finis qui décrit l'établissement d'une connexion TCP.



5 Contrôle de congestion TCP [3 points]

Après avoir envoyé des données qui ont été toutes acquittées, un serveur TCP a ses variables d'état `cwnd`(fenêtre de congestion) et `ssthresh` (slow-start-threshold) aux valeurs suivantes :

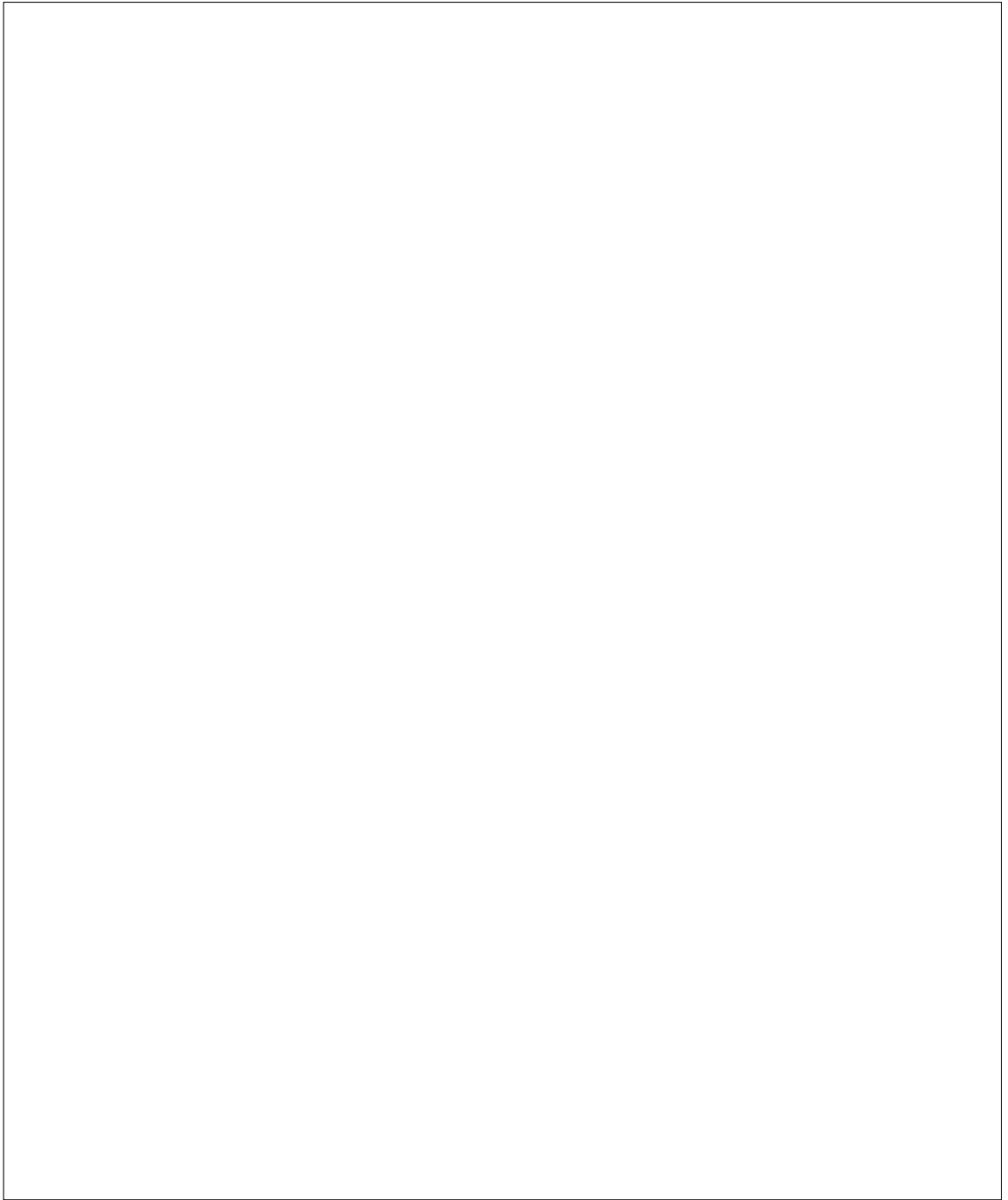
- `cwnd`: 4000 bytes
- `ssthresh`: 6000 bytes

Toutes les données qu'il avait précédemment envoyé sont acquittées. A ce moment, il décide d'envoyer 5000 bytes de données. En supposant que chaque segment transporte 1000 bytes de données, que le round-trip-time est de 10 msec et qu'il faut 1 msec pour envoyer un segment contenant 1000 bytes, déterminez le temps nécessaire que ces 5000 bytes soient acquittés par le client en sachant que le deuxième et le quatrième segment de 1000 bytes envoyés par le serveur sont perdus avant d'arriver au client.

Durée du transfert en millisecondes :

Dans votre représentation graphique sur la page suivante, indiquez à chaque envoi de segment les numéros de séquence et d'ack ainsi que les valeurs de `cwnd` et `ssthresh`. On supposera que les fenêtres maximales sont infinies et que le timer de retransmission est fixé à 100 msec et que les acquits sélectifs ne sont pas activés. Si vous retransmettez des segments, expliquez la raison de chaque retransmission.

NOMA:



6 Paquets dans un réseau [1 point]

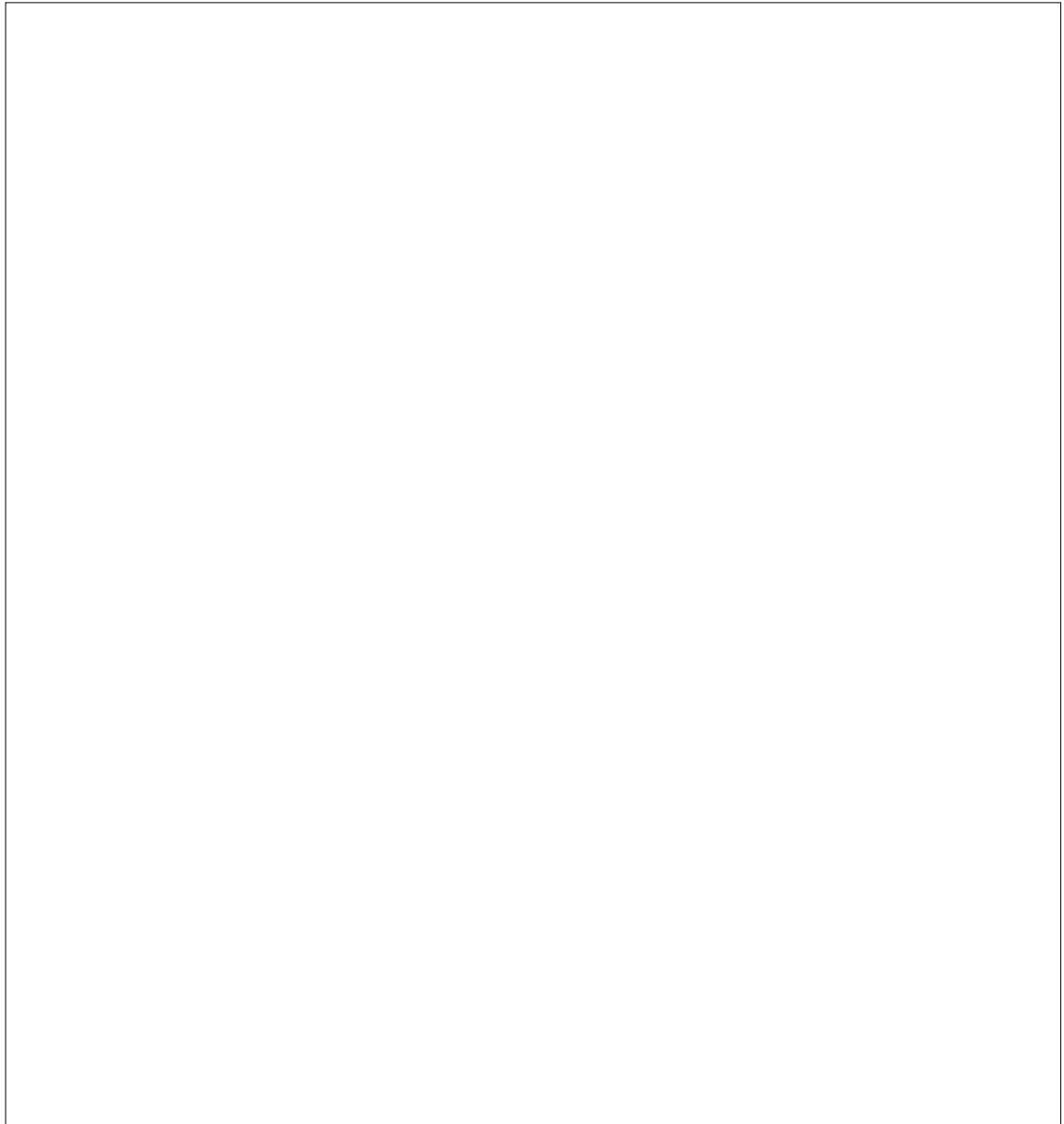
Lorsqu'un client établit une connexion TCP avec un serveur, il envoie des paquets à destination de ce serveur et reçoit des paquets de celui-ci. Normalement, le client ne reçoit pas de paquets dont l'adresse source est celle d'un routeur se trouvant sur le chemin entre le client et le serveur et l'adresse destination celle du client. Expliquez dans quels cas un client peut recevoir de tels paquets émis par un routeur et **justifiez votre réponse**.

7 Spanning Tree [3 points]

Le protocole du Spanning Tree s'appuie sur l'échange réguliers de BPDUs entre les switches. Expliquez d'abord quels sont les champs que l'on retrouve dans un tel BPDU.

Le protocole s'appuie sur une relation d'ordre entre deux BPDUs. Quelle est cette relation ?

Un switch mémorise sur chacun de ses ports le meilleur BPDU qu'il a reçu et construit sur cette base son propre BPDU. Connaissant le BPDU du switch, les ports de ce switch peuvent être dans trois états possibles vis-à-vis du protocole du Spanning Tree. Expliquez quels sont ces trois états et si un port se trouvant dans l'état x envoie/reçoit (a) des BPDUs, (b) des trames de données.



NOMA:

Page permettant d'ajouter un complément pour une des questions de l'examen.

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying most of the page. It is intended for the student to write a complement to an exam question.