

Examen LINGI1341 - 28 août 2019

Prénom et Nom :
(majuscules)

NOMA (sans - ni .) :

Instructions [Durée: 3h00]

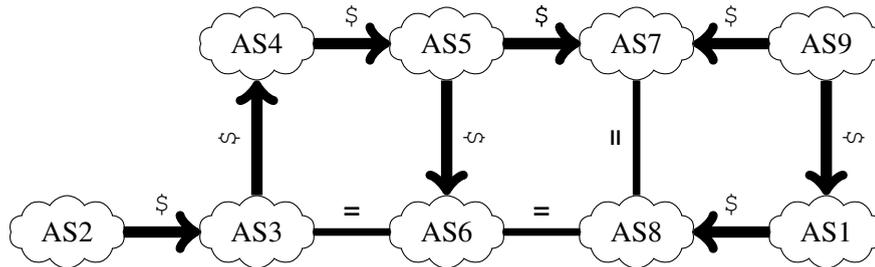
- Aucun document, aucune autre feuille, même de brouillon ne sont autorisés durant l'examen
- Aucun dispositif électronique n'est autorisé durant l'examen écrit
- **Répondez à l'encre avec une écriture lisible et uniquement dans les cadres prédéfinis.** Si une réponse doit être plus longue, utilisez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

1 Selective repeat [1 point]

On considère un protocole de la couche liaison de données qui utilise Selective Repeat. Chaque trame contient **5** bits pour représenter le numéro de séquence de la trame. Si le protocole est utilisé avec des trames contenant 10000 bits de données, 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, AS9 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 $p1$ (indiquez avec une étoile la route préférée) ?

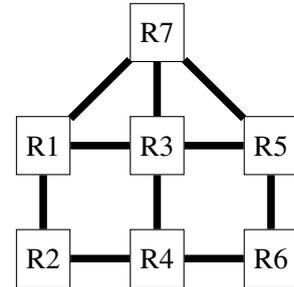
Quelle est la table de routage complète de AS9 pour le préfixe $p2$ (indiquez avec une étoile la route préférée) ?

3 IPv6 [2 points]

Le réseau ci-dessous contient six routeurs, *R1*, *R3*, *R4*, *R5* et *R6*. Chaque routeur a comme adresse $ABCx::1/16$ où *x* est le numéro du routeur.

Les routes statiques suivantes sont configurées:

- **Sur *R1***: $ABC4::/14$ via *R3* et $0::/0$ via *R7*
- **Sur *R2***: $0::/0$ via *R4*
- **Sur *R3***: $ABC0::/15$ via *R4*, $ABC1::/16$ via *R7* et $ABC4::/16$ via *R7*
- **Sur *R4***: $ABC0::/15$ via *R6*, $ABC0::/14$ via *R3*, $ABC6::/16$ via *R6*
- **Sur *R5***: $ABC0::/13$ via *R3*, $ABC7::/16$ via *R7* et $ABC2::/15$ via *R6*
- **Sur *R6***: $0::/0$ via *R5*
- **Sur *R7***: $0::/0$ via *R5* et $ABC1::/16$ via *R1*

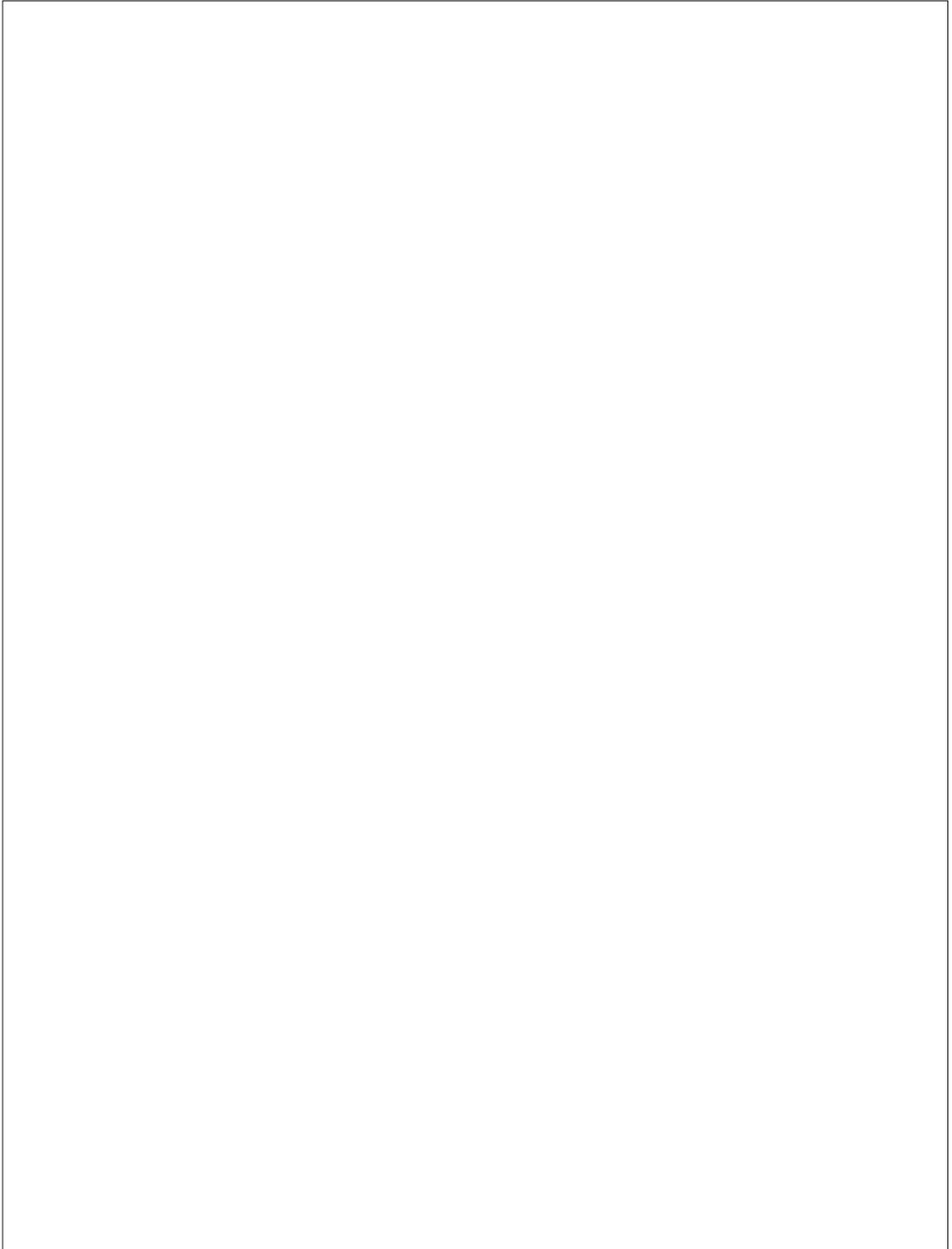


Sur base de ces tables de routage, déterminez précisément le chemin suivi par un paquet envoyé par *R2* à destination de *R1*. Représentez ce chemin sous la forme d'une liste de routeurs, comme *R6-R7-R8-...* et justifiez brièvement votre réponse.

Sur base de ces tables de routage, déterminez précisément le chemin suivi par un paquet envoyé par *R1* à destination de *R6* et justifiez votre réponse.

4 TCP [2 points]

Présentez clairement 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 :

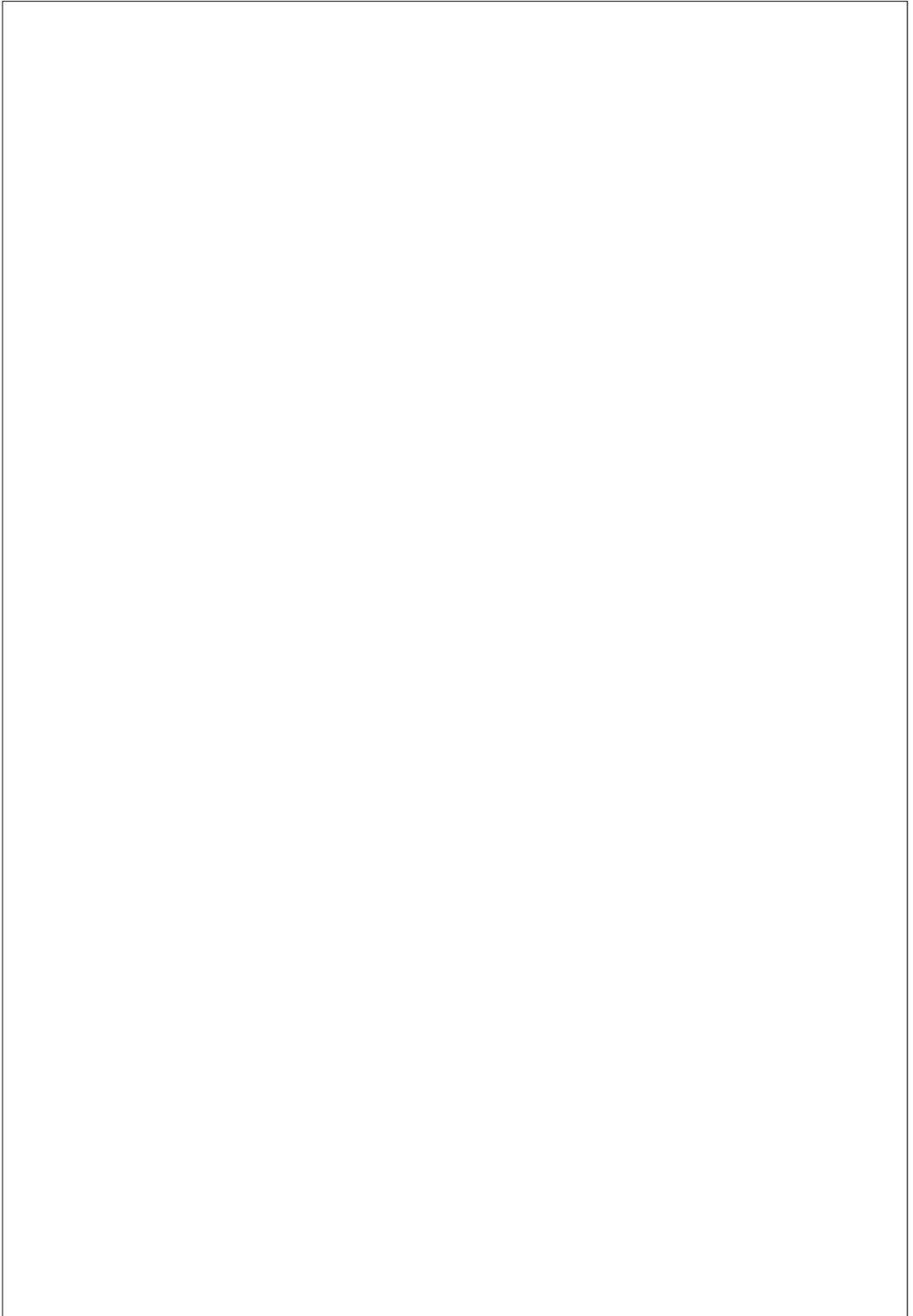
- `cwnd`: 4000 bytes
- `ssthresh`: 6000 bytes

Toutes les données qu'il avait précédemment envoyé sont acquittées. A ce moment, il décide d'envoyer 8000 bytes de données. En supposant que chaque segment transporte 1000 bytes de données, que le round-trip-time est de 20 msec et qu'il faut 1 msec pour envoyer un segment contenant 1000 bytes, déterminez le temps nécessaire que ces 8000 bytes soient acquittés par le client en sachant que le troisième et le cinquième 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 Switch ou routeur ? [1 point]

Vous trouverez chez un ami un boîtier contenant plusieurs ports Ethernet. Votre ami est incapable de vous dire si ce boîtier fonctionne comme switch ou comme routeur IPv6. Vous disposez d'un ordinateur avec deux ports Ethernet. En envoyant des trames Ethernet spécifiques ou des paquets IPv6 précis, quels tests pouvez-vous faire pour déterminer si ce boîtier est un switch ou un routeur ? Soyez précis dans la procédure de test que vous décrivez.

7 Routage à états de liaisons [3 points]

Expliquez en détails le fonctionnement du routage avec des états de liaison. Votre réponse devra notamment aborder les questions suivantes:

- Comment un routeur découvre-t-il ses voisins ?

- Quelle est l'information échangée dans les link state packets ?

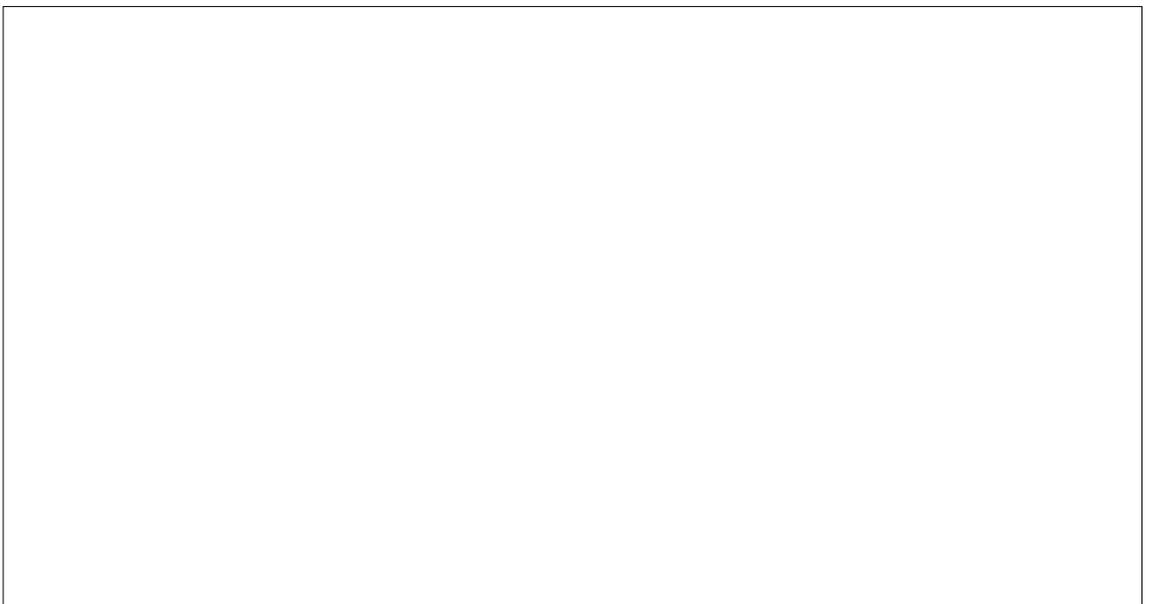
- Comment un routeur calcule-t-il sa table de routage ?

NOMA:

- Comment les routeurs peuvent-ils échanger ces link state packets de façon fiable alors que les tables de routage n'existent pas encore ?

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to write their answer to the question about link state packet exchange.

- Comment gère-t-on la panne ou l'arrêt d'un routeur ?

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to write their answer to the question about handling a router failure.

NOMA:

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

