

1

Examen Réparti 2 : ARES 2011-2012

Durée totale: 2h00

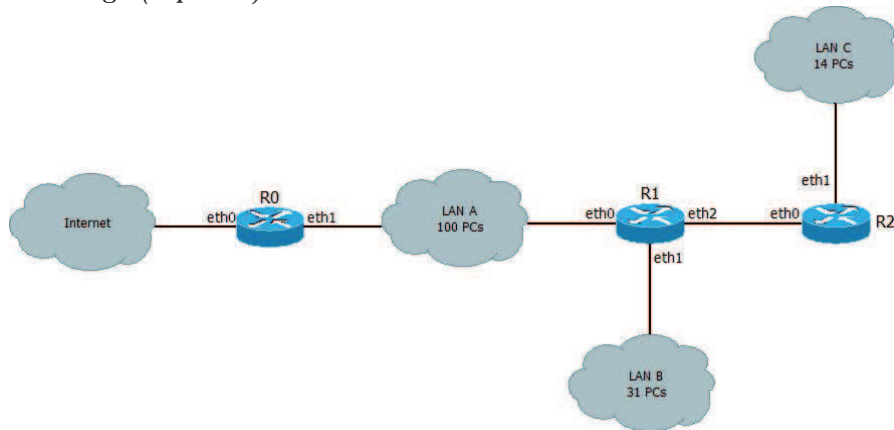
Autorisé: Une feuille A4 manuscrite

Non autorisés: Autres documents, calculatrices, téléphones portables, PDA, etc.

1

Voici 3 feuilles recto/verso, contenant le sujet et les champs de réponse, que vous devrez **exclusivement** nous rendre en fin d'épreuve. Pour garantir l'anonymat, un numéro aléatoire vous sera fourni et devra être collé sur **chacune** des feuilles du sujet et sur la feuille d'émargement. Vous devez noter vos réponses directement sur ce sujet dans les cadres correspondants.

1 Routage (7 points)



1. En fonction des spécifications indiquées sur la figure ci-dessus, donnez l'adresse de réseau, le masque de sous-réseau et l'adresse de diffusion pour les LAN A, B et C. Pour votre plan d'adressage, vous avez à votre disposition le bloc d'adresses 129.175.237.0/24

2. Reste-t-il des sous-blocs d'adresses disponibles pour d'autres réseaux dans le bloc ci-dessus ? Si oui lesquels ?

3. Un ordinateur situé sur l'Internet souhaite accéder à un serveur web appartenant au LAN A. Un mécanisme particulier doit-il être mis en place pour permettre cette communication ? Justifiez.

4. Supposons qu'un bloc d'adresses privées soit utilisé pour interconnecter les routeurs R1 et R2. Un mécanisme de translation d'adresses est-il nécessaire pour permettre la communication entre le LAN C et Internet ? Justifiez.

5. Le réseau 129.175.238.0/30 est finalement utilisé pour adresser la liaison point-à-point entre les routeurs R1 et R2. Le routeur R0 reçoit l'adresse 54.68.75.222 sur son interface eth0. Nous proposons d'attribuer les dernières adresses (celles de valeurs les plus grandes) de chaque sous-réseau aux interfaces des différents routeurs. Donnez ces adresses.

6. Donnez la table de routage (adresse réseau, masque, passerelle et interface) de R1 et R2 afin que le routage soit possible.

Routeur R1

Routeur R2

7. Une machine du LAN A souhaite contacter un serveur web situé à l'adresse 74.125.39.103. Quelles vont être les adresses de destinations (IP et MAC) du message émis par cette machine ?

8. Listez les commandes IOS nécessaires à la création du VLAN 100 sur un commutateur CISCO Catalyst similaire à ceux utilisés en TD+TME. Celui-ci se trouve dans l'état où l'invite affichée est la suivante : `sw1>`

2

Examen Réparti 2 : ARES 2011-2012

Durée totale: 2h00

Autorisé: Une feuille A4 manuscrite

Non autorisés: Autres documents, calculatrices, téléphones portables, PDA, etc.

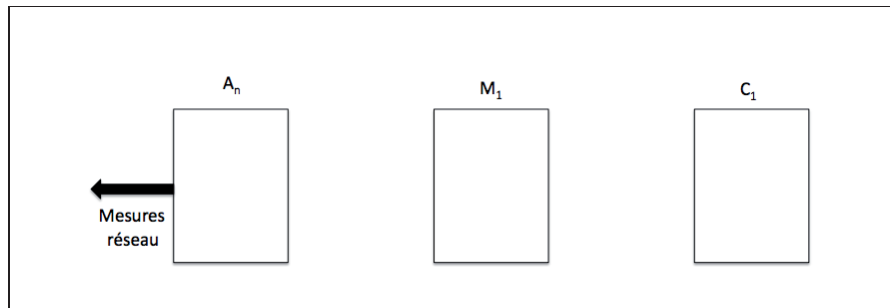
2

Voici 3 feuilles recto/verso, contenant le sujet et les champs de réponse, que vous devrez **exclusivement** nous rendre en fin d'épreuve. Pour garantir l'anonymat, un numéro aléatoire vous sera fourni et devra être collé sur **chacune** des feuilles du sujet et sur la feuille d'émargement. Vous devez noter vos réponses directement sur ce sujet dans les cadres correspondants.

2 Application (6 points)

Nous proposons de mettre en place un système de monitoring réseau permettant à un administrateur d'être averti quand un changement de délai ou de connectivité est détecté sur le réseau. Ce système est composé d'agents de mesures **An** pouvant être pilotés par le système de monitoring **M1** qui est relié à la console d'administration **C1**. Afin d'exécuter des mesures, le protocole UDP est utilisé entre le port 6869 de **M1** et 6870 de **An**. Pour obtenir des mesures de **An**, **M1** envoie la commande GetMes de son port 6869 sur le port 6870 de **An**. Ensuite **An** renvoie les résultats en utilisant la commande SendRes de son port local 6870 au port 6869 de **M1**. La connexion entre **M1** et **C1** utilise TCP sur le port 7069 de **M1** et les ports 7070 et 6060 de **C1**. Quand **M1** détecte un changement réseau, il envoie la commande SetChange de son port local 7069 au port 7070 de **C1**. De plus **C1** peut directement demander d'effectuer une mesure en envoyant la commande GetData de son port local 7070 au port 7069 de **M1**. Enfin, toutes les données sont envoyées avec la commande SendData du port 7069 de **M1** au port 6060 de **C1**.

1. Indiquez sur la figure ci-dessous les requêtes, commandes et ports utilisés par notre système de monitoring.



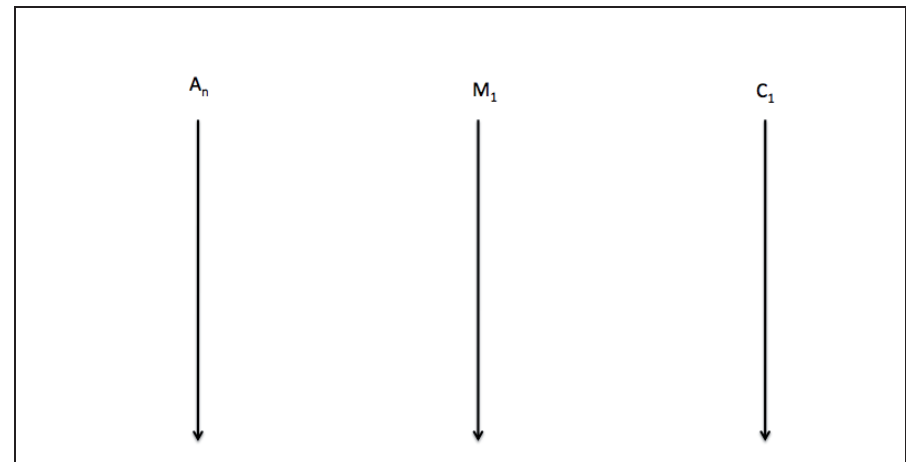
2. Quels sont les types d'information de contrôle utilisés entre **M1** et **An** ainsi que **M1** et **C1**? Justifiez votre réponse.

3. Quelles sont les applications pouvant être utilisées pour mesurer le délai et la connectivité du réseau? Citez 2 de ces applications et expliquez leur fonctionnement.

4. Pourquoi la commande SendRes est sensible aux pertes? Proposez une solution pour y remédier.

5. Indiquez l'application pouvant être utilisée pour lancer la commande SetChange de **C1** à **M1**.

6. Tracez le chronogramme entre **C1**, **M1** et **An** pour la requête GetData jusqu'à la récupération des données mesurées par **An** avec SendData. (Les données et commandes seront envoyées directement dans IMSS).



3

Examen Réparti 2 : ARES 2011-2012

Durée totale: 2h00
Autorisé: Une feuille A4 manuscrite
Non autorisés: Autres documents, calculatrices, téléphones portables, PDA, etc.

3

Voici **3** feuilles recto/verso, contenant le sujet et les champs de réponse, que vous devrez **exclusivement** nous rendre en fin d'épreuve. Pour garantir l'anonymat, un numéro aléatoire vous sera fourni et devra être collé sur **chacune** des feuilles du sujet et sur la feuille d'émargement. Vous devez noter vos réponses directement sur ce sujet dans les cadres correspondants.

3 Transport TCP (7 points)

La trace fournie en page 7 a été obtenue lors du téléchargement d'un fichier de 23 octets, d'un serveur FTP vers un client FTP.


1. Dans la trame 3, que veut signaler l'émetteur du segment en envoyant l'option mss avec une valeur de 1460 ? A quoi correspond cette valeur de 1460 ?
2. Justifiez l'existence de l'option wscale de TCP. Dans la trame 3, que veut signaler l'émetteur du segment en envoyant l'option wscale avec une valeur de 6 ?
3. Dans la trame 3, que veut signaler l'émetteur du segment en envoyant l'option sackOK ? A quoi sert cette option ?
4. Donnez 2 justifications à l'existence de l'option timestamp de TCP ?
5. Expliquez la présence des 2 options nop dans la trame 5.
6. La libération de connexion a-t-elle lieu de façon abrupte ou courtoise ? Justifiez.
7. La phase de libération de TCP consomme une unité dans l'espace de numérotation. Est-ce réellement nécessaire ?

8. Quand les états de la connexion peuvent-ils être libérés, du côté client et du côté serveur ? Justifiez.
9. On considère le transfert d'un fichier de 55 Koctets à partir d'un serveur FTP. La connexion de données utilise un mécanisme de contrôle de congestion standard, avec :
 - un MSS (Maximum Segment Size) de 2 Koctets,
 - une taille de fenêtre de réception toujours égale à 20 Koctets,
 - une valeur seuil (threshold) du contrôle de congestion initialement égale à 16 Koctets,
 - une valeur initiale de la fenêtre de congestion (cwnd) de 1 MSS en Slow-Start.On suppose que les premiers octets de données sont envoyés avec le 3ème segment de l'établissement de la connexion de données. Au 6ème RTT (pas 5), aucun des segments de données envoyés par le serveur n'est acquitté.

(a) Complétez le tableau suivant, en indiquant la taille de la fenêtre effective d'émission au début du pas de transmission, le nombre total (cumulé) d'octets de données envoyés à la fin du pas.

Pas de transmission (RTT)	Fenêtre effective d'émission (en Ko)	Nb total d'octets de données envoyés (en Ko)
0 (échange SYN/SYN ACK)		
1		

(b) Combien de temps (exprimé en RTT) a duré la phase de transfert sur la connexion de données ?

(c) Combien de RTT au minimum faut-il ajouter au temps trouvé précédemment pour obtenir le temps de réponse applicatif pour l'utilisateur du côté du client FTP ? (vous pouvez vous appuyer sur la trace de l'exercice précédent).
- UPMC
SORBONNE UNIVERSITÉS

6/10

Version X2-11b

Annexe : trace TCP

La trace suivante est la sortie textuelle de tcpdump (outils similaire à wireshark) :

```
1 10.1.1.1.59590 > 10.1.2.1.53: 59155* A? serveur.etui.plateforme.lan. (45)
2 10.1.2.1.53 > 10.1.1.1.59590: 59155* 1/1/1 A 10.1.2.1 (94)
3 10.1.1.1.55872 > 10.1.2.1.21: S 809225706:809225706(0) win 5840 <mss 1460,sackOK,timestamp 35153644 0,nop,
    wscale 6>
4 10.1.2.1.21 > 10.1.1.1.55872: S 3176008790:3176008790(0) ack 809225707 win 5792 <mss 1460,sackOK,
    timestamp 70589315 35153644,nop,wscale 6>
5 10.1.1.1.55872 > 10.1.2.1.21: . ack 1 win 92 <nop,nop,timestamp 35153644 70589315>
6 10.1.2.1.21 > 10.1.1.1.55872: P 1:66(65) ack 1 win 91 <nop,nop,timestamp 70589316 35153644>
7 10.1.1.1.55872 > 10.1.2.1.21: . ack 66 win 92 <nop,nop,timestamp 35153646 70589316>
8 10.1.1.1.55872 > 10.1.2.1.21: P 1:15(14) ack 66 win 92 <nop,nop,timestamp 35155052 70589316>
9 10.1.2.1.21 > 10.1.1.1.55872: . ack 15 win 91 <nop,nop,timestamp 70590722 35155052>
10 10.1.2.1.21 > 10.1.1.1.55872: P 66:102(36) ack 15 win 91 <nop,nop,timestamp 70590723 35155052>
11 10.1.1.1.55872 > 10.1.2.1.21: . ack 102 win 92 <nop,nop,timestamp 35155052 70590723>
12 10.1.1.1.55872 > 10.1.2.1.21: P 15:25(10) ack 102 win 92 <nop,nop,timestamp 35155572 70590723>
13 10.1.2.1.21 > 10.1.1.1.55872: P 102:175(73) ack 25 win 91 <nop,nop,timestamp 70591243 35155572>
14 10.1.1.1.55872 > 10.1.2.1.21: . ack 175 win 92 <nop,nop,timestamp 35155572 70591243>
15 10.1.2.1.21 > 10.1.1.1.55872: P 175:532(357) ack 25 win 91 <nop,nop,timestamp 70591243 35155572>
16 10.1.1.1.55872 > 10.1.2.1.21: . ack 532 win 108 <nop,nop,timestamp 35155572 70591243>
17 10.1.1.1.55872 > 10.1.2.1.21: P 25:31(6) ack 532 win 108 <nop,nop,timestamp 35155572 70591243>
18 10.1.2.1.21 > 10.1.1.1.55872: P 532:559(27) ack 31 win 91 <nop,nop,timestamp 70591243 35155572>
19 10.1.1.1.55872 > 10.1.2.1.21: . ack 559 win 108 <nop,nop,timestamp 35155583 70591243>
20 10.1.1.1.55872 > 10.1.2.1.21: P 31:39(8) ack 559 win 108 <nop,nop,timestamp 35159724 70591243>
21 10.1.2.1.21 > 10.1.1.1.55872: P 559:579(20) ack 39 win 91 <nop,nop,timestamp 70595395 35159724>
22 10.1.1.1.55872 > 10.1.2.1.21: . ack 579 win 108 <nop,nop,timestamp 35159724 70595395>
23 10.1.1.1.55872 > 10.1.2.1.21: P 39:61(22) ack 579 win 108 <nop,nop,timestamp 35159724 70595395>
24 10.1.2.1.21 > 10.1.1.1.55872: P 579:609(30) ack 61 win 91 <nop,nop,timestamp 70595395 35159724>
25 10.1.1.1.55872 > 10.1.2.1.21: P 61:76(15) ack 609 win 108 <nop,nop,timestamp 35159724 70595395>
26 10.1.2.1.20 > 10.1.1.1.58173: S 3567938350:3567938350(0) win 5840 <mss 1460,sackOK,timestamp 70595395 0,nop,
    wscale 6>
27 10.1.1.1.58173 > 10.1.2.1.20: S 1175404437:1175404437(0) ack 3567938351 win 5792 <mss 1460,sackOK,
    timestamp 35159724 70595395,nop,wscale 6>
28 10.1.2.1.20 > 10.1.1.1.58173: . ack 1 win 92 <nop,nop,timestamp 70595395 35159724>
29 10.1.2.1.21 > 10.1.1.1.55872: P 609:677(68) ack 76 win 91 <nop,nop,timestamp 70595395 35159724>
30 10.1.2.1.20 > 10.1.1.1.58173: P 1:24(23) ack 1 win 92 <nop,nop,timestamp 70595395 35159724>
31 10.1.2.1.20 > 10.1.1.1.58173: F 24:24(0) ack 1 win 92 <nop,nop,timestamp 70595395 35159724>
32 10.1.1.1.58173 > 10.1.2.1.20: . ack 24 win 91 <nop,nop,timestamp 35159725 70595395>
33 10.1.1.1.58173 > 10.1.2.1.20: F 1:1(0) ack 25 win 91 <nop,nop,timestamp 35159725 70595395>
34 10.1.2.1.20 > 10.1.1.1.58173: . ack 2 win 92 <nop,nop,timestamp 70595396 35159725>
35 10.1.1.1.55872 > 10.1.2.1.21: . ack 677 win 108 <nop,nop,timestamp 35159735 70595395>
36 10.1.2.1.21 > 10.1.1.1.55872: P 677:701(24) ack 76 win 91 <nop,nop,timestamp 70595405 35159735>
37 10.1.1.1.55872 > 10.1.2.1.21: . ack 701 win 108 <nop,nop,timestamp 35159735 70595405>
38 10.1.1.1.55872 > 10.1.2.1.21: P 76:82(6) ack 701 win 108 <nop,nop,timestamp 35160528 70595405>
39 10.1.2.1.21 > 10.1.1.1.55872: P 701:715(14) ack 82 win 91 <nop,nop,timestamp 70596199 35160528>
40 10.1.2.1.21 > 10.1.1.1.55872: F 715:715(0) ack 82 win 91 <nop,nop,timestamp 70596199 35160528>
41 10.1.1.1.55872 > 10.1.2.1.21: . ack 715 win 108 <nop,nop,timestamp 35160528 70596199>
42 10.1.1.1.55872 > 10.1.2.1.21: F 82:82(0) ack 715 win 108 <nop,nop,timestamp 35160528 70596199>
43 10.1.1.1.55872 > 10.1.2.1.21: . ack 716 win 108 <nop,nop,timestamp 35160528 70596199>
44 10.1.2.1.21 > 10.1.1.1.55872: . ack 83 win 91 <nop,nop,timestamp 70596199 35160528>
```

