

Nom:	Prénom:	N° de candidat:	Date:

<b>90 minutes</b>	<b>27 exercices</b>	<b>25 pages</b>	<b>80 points</b>
-------------------	---------------------	-----------------	------------------

**Moyens auxiliaires autorisés:**

- Règle, équerre, chablon
- Calculatrice de poche indépendante du réseau (tablettes, smartphones etc. ne sont pas autorisés)

**Cotation – Les critères suivants permettent l’obtention de la totalité des points:**

- Les formules et les calculs doivent figurer dans la solution.
- Les résultats sont donnés avec leur unité.
- Le cheminement vers la solution doit être clair.
- Les réponses et leurs unités doivent être soulignées deux fois.
- Le nombre de points maximum est donné pour chaque exercice.
- Les réponses sont évaluées dans l’ordre.
- Les réponses données en plus ne sont pas évaluées.
- Le verso est à utiliser si la place manque. Par exercice, un commentaire adéquat tel que par exemple « voir la solution au dos » doit être noté.
- 

**Barème**

<b>6</b>	<b>5,5</b>	<b>5</b>	<b>4,5</b>	<b>4</b>	<b>3,5</b>	<b>3</b>	<b>2,5</b>	<b>2</b>	<b>1,5</b>	<b>1</b>
80,0-76,0	75,5-68,0	67,5-60,0	59,5-52,0	51,5-44,0	43,5-36,0	35,5-28,0	27,5-20,0	19,5-12,0	11,5-4,0	3,5-0,0

**Expertes / Experts**

Page	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Points:												

**Expertes / Experts**

Page	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Points:												

**Signature de  
experte/expert 1**

**Signature de  
experte/expert 2**

**Points**

**Note**

.....

Les solutions ne sont pas données  
pour des raisons didactiques  
  
(Décision de la commission des  
tâches d'examens du 09.09.2008)

**Délai d'attente:**

**Cette épreuve d'examen ne peut pas être utilisée librement comme  
exercice avant le 1<sup>er</sup> septembre 2020.**

**Créé par:**

Groupe de travail PQ de l'USIE pour la profession de télématicienne CFC / télématicien CFC

**Editeur:**

CSFO, département procédures de qualification, Berne

## 1. Enregistrement SIP

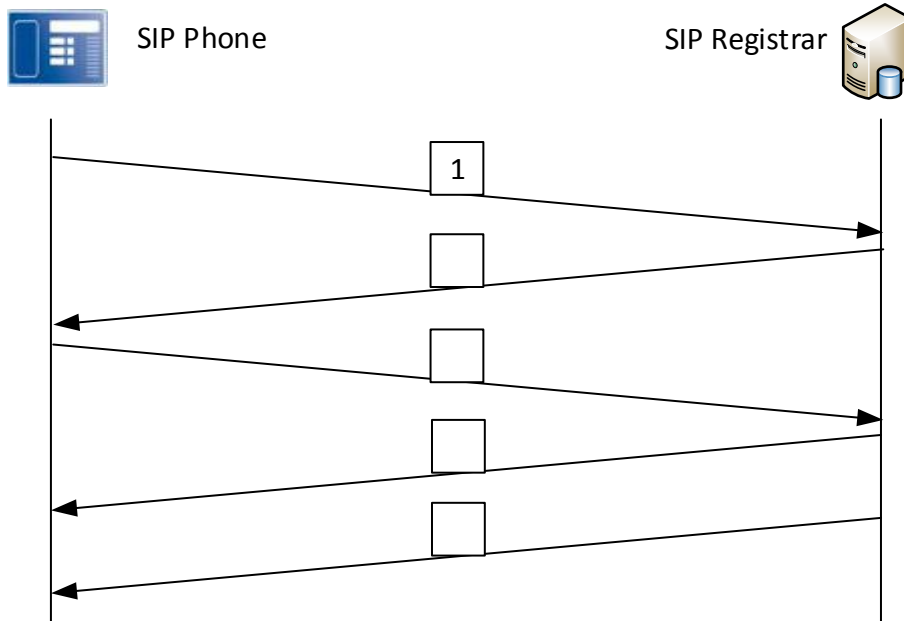
3

- a) Indiquez l'ordre des messages pour l'enregistrement d'un téléphone SIP.

Complétez le diagramme ci-dessous en indiquant le numéro des messages dans les cases.

Les messages ne sont pas forcément tous utilisés!

1. SIP REGISTER
2. SIP ACK
3. SIP OK (200)
4. SIP TRYING (100)
5. SIP UNAUTHORIZED (401)



0,5

0,5

0,5

0,5

- b) Un téléphone SIP s'est enregistré à 19:23. Cet enregistrement a engendré la réponse suivante en provenance du SIP Registrar:

1

```

Session Initiation Protocol (200)
  Status-Line: SIP/2.0 200 OK
    Status-Code: 200
    [Resent Packet: False]
    [Request Frame: 1231]
    [Response Time (ms): 47]
  Message Header
    Via: SIP/2.0/UDP 10.29.90.130:5064;branch=z9hG4bK507525896
    From: "734" <sip:734@10.10.70.54>;tag=1488295422
    To: "734" <sip:734@10.10.70.54>;tag=1537251177
    Call-ID: 773951111@10.29.90.130
    CSeq: 2 REGISTER
    Contact: <sip:734@10.29.90.130:5064>;expires=3244
    Expires: 3244
    Server: OpenScape 4000 - SoftGate b2buaCSTA
    Content-Length: 0
    
```

Indiquez l'heure (HH:MM) à laquelle le téléphone doit se réenregistrer

Points  
par  
page:

## 2. Priorisation

4

- a) Cochez les cases vrai ou faux concernant les affirmations relatives à la priorisation en couche 2.

Affirmations	Vrai	Faux	
Weighted Fair Queuing est une méthode par laquelle les flux de petits paquets de données sont traités de façon prioritaire.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5
Un VLAN peut être priorisé par rapport à un autre. La partie de la trame Ethernet qui définit cette priorité se nomme CoS.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5
Dans les VLAN il existe 8 niveaux de priorité. Plus la valeur de la priorité est haute, plus la priorité est basse.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5
Les VLAN sont exclusivement utilisés pour la gestion de la priorité dans les réseaux.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5

- b) Décrivez avec vos propres mots ce que signifie le principe du „Best-Effort“.

2

## 3. WLAN

2

Cochez les cases vrai ou faux concernant les affirmations relatives aux WLAN.

Affirmations	Vrai	Faux	
La configuration de multiples points d'accès est automatisée par un contrôleur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5
Les réseaux WiFi ne prennent pas en charge les paramètres de qualité de service parce que l'air est un média partagé.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5
La norme 802.11r a été définie pour permettre une itinérance rapide (Fast Roaming) entre les points d'accès pour les terminaux Voice.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5
La voix sur WiFi n'est pas sûre car elle peut facilement être mise sur écoute car aucun cryptage n'est possible.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5

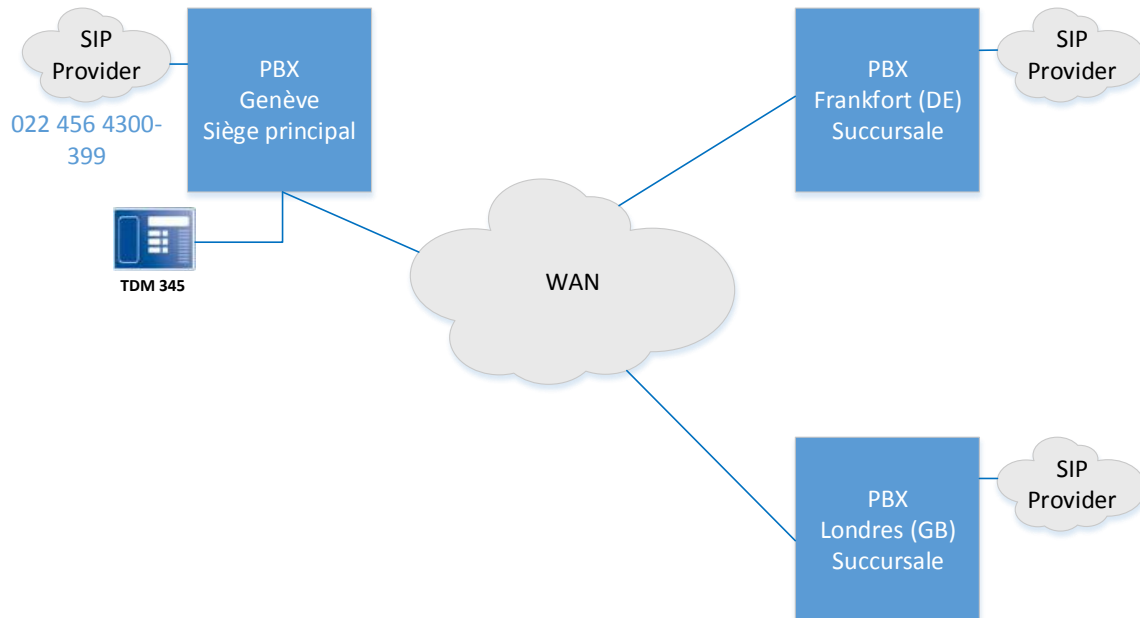
Points  
par  
page:

#### 4. PBX – LCR

2

Une société suisse a des sites (succursales) en Allemagne et en Grande-Bretagne.

Dans chacun des pays il y a un central téléphonique (PBX) qui a sa propre connexion SIP vers un opérateur avec un tarif national forfaitaire. Les trois sites sont raccordés entre eux par un VPN:



a) Décrivez une solution pour maintenir les coûts de connexion les plus bas possibles pour les appels depuis la Suisse vers l'Allemagne ou la Grande-Bretagne.

1

b) Il doit être possible de passer un appel téléphonique de la Suisse vers l'Allemagne, même si tous les canaux internes par le VPN sont occupés. Comment cela peut-il être garanti?

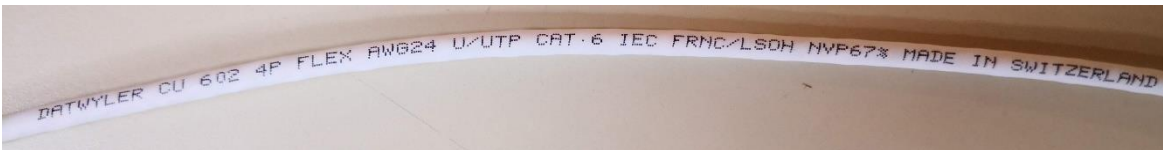
1

		Points
<b>5. Serveur d'alarme</b>		<b>2</b>
a) Quelle est la tâche principale d'un serveur d'alarme?		1
b) Comment pouvez-vous raccorder un appareil sans interface ESPA à un serveur d'alarme?		1
		Points par page:

## 6. Câblage universel

3

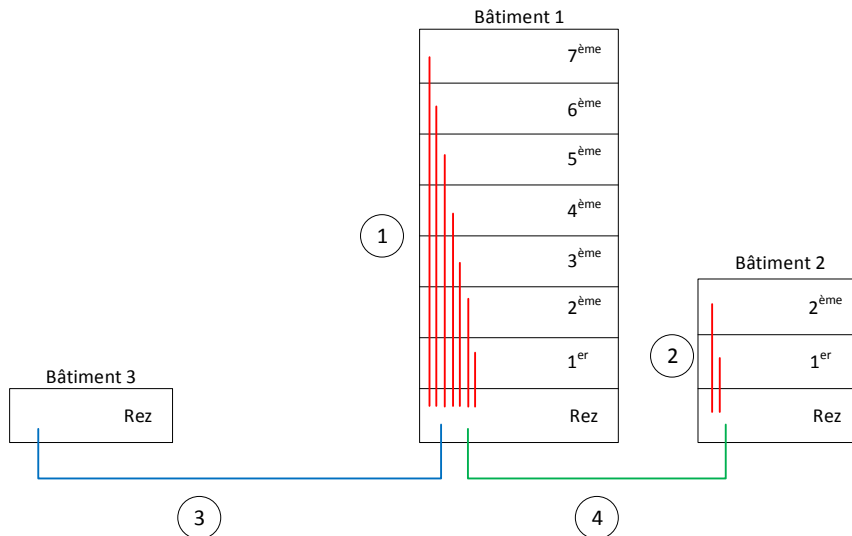
Répondez aux questions ci-dessous relatives au câble réseau représenté ci-dessous:



- a) Qui est le fabricant de ce câble? 0,5
- b) Quelle est la fréquence autorisée pour ce câble? 0,5
- c) Quel est le type de blindage de ce câble? 0,5
- d) Que signifie FRNC/LSOH? 0,5
- e) Indiquez la vitesse de propagation du signal en m/s? 0,5
- f) La fiche technique du câble indique qu'il est compatible PoE+.  
Quelle sera la puissance max. admissible sur l'appareil terminal dans ce mode? 0,5

## 7. Câblage universel

Une entreprise souhaite renouveler son installation de câblage universel. Un lien Ethernet 10 Gigabit devra être utilisé pour les connexions entre les switch.



L'infrastructure fibre optique existante a été réalisée avec les câbles suivants:

Lien-N°	Type de câble	Longueur maximale
1	Multimode OM1 62,5/125	60 m
2	Multimode OM1 62,5/125	20 m
3	Monomode 9/125	1500 m
4	Multimode OM3 50/125	450 m

- a) Quelles sont les liens qui doivent obligatoirement être remplacés et quel est le type de câble à utiliser pour ce remplacement?

Lien-N°	Remplacer Oui / Non	Type de câble
1		
2		
3		
4		

0,5

0,5

0,5

0,5

- b) Le câblage sur les ports d'accès des switch se fait en Gigabit 1000Base-TX.

1

Quelle est la catégorie minimale du câble pour relier les postes de travail?

## 8. Licences et logiciels

3

Faites correspondre les différents types de logiciels aux descriptions ci-dessous en insérant la lettre correspondante dans la case à gauche du texte.  
(Seule une partie des termes sera utilisée)

Software		Descriptions
a) Dongle b) Shareware c) Firmware d) Demo e) Bug Fix f) Sharesource g) Freeware h) Open-Source i) Spamware j) Spyware		Logiciel dont le code source est public.
		Gratuit, limitation temporelle ou fonctionnelle.
		Licence par l'intermédiaire d'une clé USB.
		Logiciel permettant de corriger une erreur.
		Logiciel qui transmet les données de l'ordinateur sans le consentement de l'utilisateur.
		Logiciel qui est fonctionnellement étroitement lié au matériel

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

## 9. Protocol

4

- a) Expliquer et décrire les fonctions des termes TCP et UDP.

TCP:

1

UDP:

1

- b) Cochez le type du protocole pour indiquer s'il s'agit de TCP ou d'UDP.

Nom du protocole (Numéro du port)	TCP	UDP
FTP (20/21)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HTTP (80)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NTP (123)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TFTP (69)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0,5

0,5

0,5

0,5

Points  
par  
page:



Points

**10. Interconnexion d'objets**

**2**

Une commune souhaite équiper ses points de collecte de verre usagé de capteurs de niveau de remplissage afin de pouvoir interroger leur état à distance.

a) Comment la commune peut-elle économiser de l'argent en recueillant ces données ?

1

b) Quelle technologie recommandez-vous pour mettre en réseau les points de collecte avec l'ordinateur central ? Aucun câblage externe ne peut être utilisé ici.

1

**11. Optimisation de réseaux WIFI**

**3**

Pour chacun des aspects ci-dessous notez une mesure qui permettra d'optimiser un réseau WIFI pour l'utilisation de la téléphonie sur WIFI

a) Couverture réseau:

1

b) Bandes de fréquences:

1

c) RF Management:

1

Points  
par  
page:

## 12. Interfaces

3

a) Expliquez la fonction des composants suivants.

SBC:

0,5

Gatekeeper H323:

0,5

NT1+2ab:

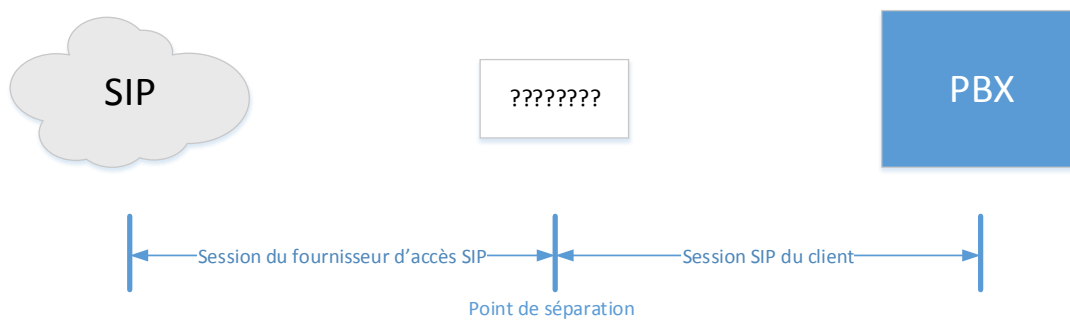
0,5

DSLAM:

0,5

b) Lequel des composants cités ci-dessus est utilisée dans la représentation ci-dessous?

1



### 13. Bureau à distance

3

Une entreprise crée une nouvelle solution de télémaintenance pour tous les systèmes qui doivent être maintenus par des fournisseurs externes. La solution consiste à utiliser un serveur de terminal situé dans la DMZ qui offre un accès par bureau à distance.

- a) Cochez les quatre éléments indispensables pour configurer le serveur pour cette solution de télémaintenance:

2

	Eléments
<input type="checkbox"/>	Installation d'un logiciel antivirus.
<input type="checkbox"/>	Installation du rôle DHCP sur le serveur RDS.
<input type="checkbox"/>	Installation et configuration du rôle du contrôleur de domaine pour que les utilisateurs locaux puissent être configurés sur le serveur RDS.
<input type="checkbox"/>	Acquisition de licences d'accès client RDS.
<input type="checkbox"/>	Installation du rôle Direct-Access et VPN (RAS) sur le serveur RDS.
<input type="checkbox"/>	Configuration du pare-feu pour permettre l'accès du serveur de terminal aux systèmes du fournisseur externe.
<input type="checkbox"/>	Achat de licences d'accès client Windows.

- b) L'ordinateur portable du technicien qui doit effectuer la maintenance à distance a-t-il accès au réseau du système à entretenir ? Justifiez votre réponse.

Réponse:

0,5

Justification:

0,5

**14. Serveur proxy**

**3**

Pour les situations ci-dessous, déterminez si c'est un serveur proxy (Proxy server) ou un serveur proxy inversé (Reverse proxy server) qui doit être utilisé.

Expliquez la fonction du type de serveur choisi.

- a) Une entreprise veille à ce que ses employés puissent utiliser les serveurs Web disponibles sur Internet de façon rapide et sûre.

Type de serveur:

☐

Proxy Server

☐

Reverse Proxy Server

0,5

Explication:

1

- b) Une entreprise s'assure que ses clients peuvent utiliser son propre serveur Web à partir du site Web de l'entreprise et que le serveur Web est sécurisé de manière optimale.

Type de serveur:

☐

Proxy Server

☐

Reverse Proxy Server

0,5

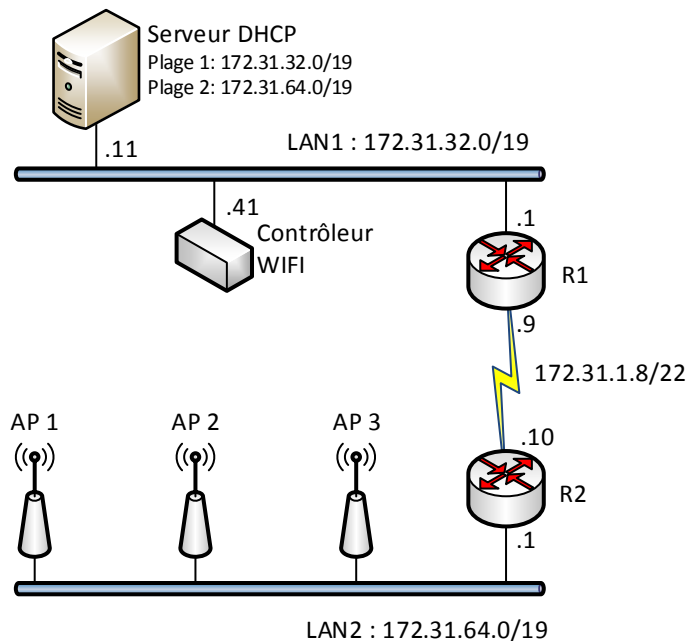
Explication:

1

### 15. DHCP

4

Pour configurer de manière automatique les points d'accès WLAN de votre réseau vous utilisez un serveur DHCP

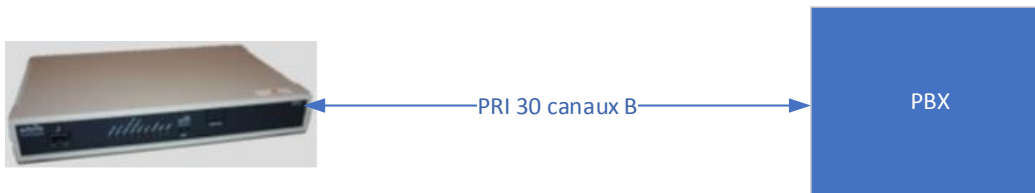


- Quelle fonction faut-il activer sur le routeur R2 pour que la demande d'adresse des points d'accès soit transmise au serveur DHCP? 1
- Indiquez le socket de source et de destination du premier paquet DHCP-Discover en provenance du point d'accès WLAN AP1. 2  
Source Socket:  
Destination Socket:
- Comment le serveur DHCP décide-t-il s'il doit prendre une adresse de la plage 1 ou de la plage 2 pour une demande d'adresse du point d'accès WLAN AP1? 1

### 16. Raccordement d'abonné

3

Un PBX est actuellement raccordé avec un accès primaire:



Dans le cadre de la migration All-IP, le fournisseur d'accès propose désormais une connexion SIP. Cette offre est refusée par le client parce que cette solution ne répond pas entièrement aux exigences de sécurité interne.

- a) Proposez et expliquez brièvement le fonctionnement d'un composant qui permettra de connecter le PBX au fournisseur d'accès malgré les différentes technologies.

1



- b) Dans ce cas, est-il nécessaire d'adapter le câblage de l'installation ISDN existante?

Réponse:

0,5

Justifiez votre réponse:

0,5

- c) Citez deux inconvénients qui résultent de la conversion ISDN à SIP.

Inconvénient 1:

0,5

Inconvénient 2:

0,5

Points  
par  
page:

**17. Sécurité informatique**

**3**

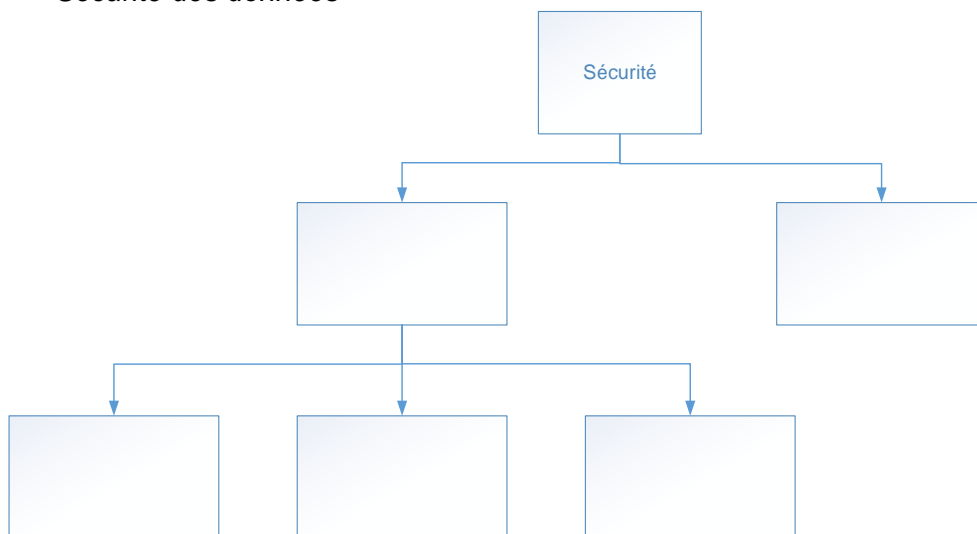
- a) Dans le domaine de la sécurité informatique il est question de diverses catégories et sous-catégories de sécurité. Complétez le diagramme ci-dessous avec les expressions correspondantes listées ci-après.

**1**

L'ordre dans lequel vous citez les sous-catégories dans le diagramme n'a pas d'importance.

Les expressions suivantes sont à utiliser:

- *Sécurité de la communication*
- *Protection des données*
- *Sécurité du réseau*
- *Sécurité du système*
- *Sécurité des données*



- b) Donnez une description des deux domaines suivants:

Sécurité des données:

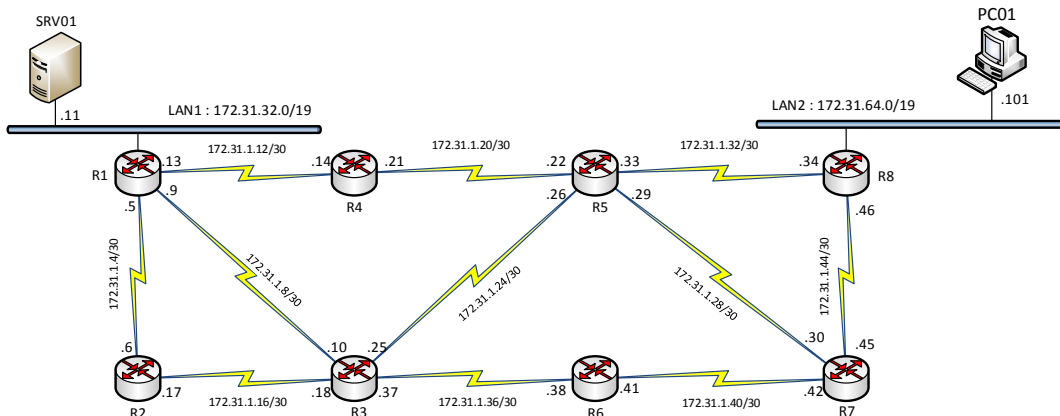
**1**

Protection des données:

**1**

## 18. Routage

2



Le PC01 ayant pour adresse IP 172.31.64.101 (LAN2) ne peut pas accéder au serveur SRV01 ayant pour adresse IP 172.31.32.11 (LAN1). Les routers sont configurés en routage statique. La table de routage du router R8 comporte les éléments suivants:

Réseau/masque	Next Hop ou Interface	Coût
172.31.64.0/19	e1	0
172.31.1.32/30	s1	0
172.31.1.44/30	s2	0
172.31.1.20/30	172.31.1.33	1
172.31.1.24/30	172.31.1.33	1
172.31.1.12/30	172.31.1.33	2
172.31.1.4/30	172.31.1.33	3
172.31.1.8/30	172.31.1.33	3
172.31.1.28/30	172.31.1.45	1
172.31.1.40/30	172.31.1.45	1
172.31.1.36/30	172.31.1.45	2
172.31.1.16/30	172.31.1.45	3

Il manque une ligne dans la table de routage de R8. Cochez dans la table ci-dessous la proposition qui permet le chemin le plus court de LAN2 à LAN1.

1

Réseau	Next Hop / Interface	Coût	
172.31.32.0/16	172.31.1.33	3	<input type="checkbox"/>
172.31.32.0/19	172.31.1.33	3	<input type="checkbox"/>
172.31.32.0/19	172.31.1.45	4	<input type="checkbox"/>
0.0.0.0/0	172.31.1.45	1	<input type="checkbox"/>

Indiquez deux raisons qui justifient votre choix dans le tableau ci-dessus.

Raison 1:

0,5

Raison 2:

0,5

Points  
par  
page:



**19. Onduleur**

**4**

- a) Selon la norme IEC 62040, les onduleurs ont été classifiés types distincts:  
Expliquez les désignations mentionnées ci-dessous.

VFI:

1

VFD:

1

- b) Complétez le tableau ci-dessous avec la mention « oui » si la protection peut être assurée et par « non » si celle-ci ne peut pas être assurée.

			Symbole	VI	VFI	VFD
	Phénomène	Durée	Graph.	Type 1	Type 2	Type 3
1.	Coupure	> 10 ms		Oui	Oui	Oui
2.	Creux de tension	< 16 ms		Oui	Oui	Oui
3.	Saut de tension	< 16 ms				
4.	Sous-tension	continue				
5.	Surtension	continue		Oui	Oui	Non
6.	Pic de tension	occasionnel				
7.	Transitoire impulsif	< 4 ms		Non	Oui	Non
8.	Variation de fréquence	occasionnel		Non	Oui	Non
9.	Distorsions	périodiques		Non	Oui	Non
10.	Harmoniques	continu				

0,5

0,5

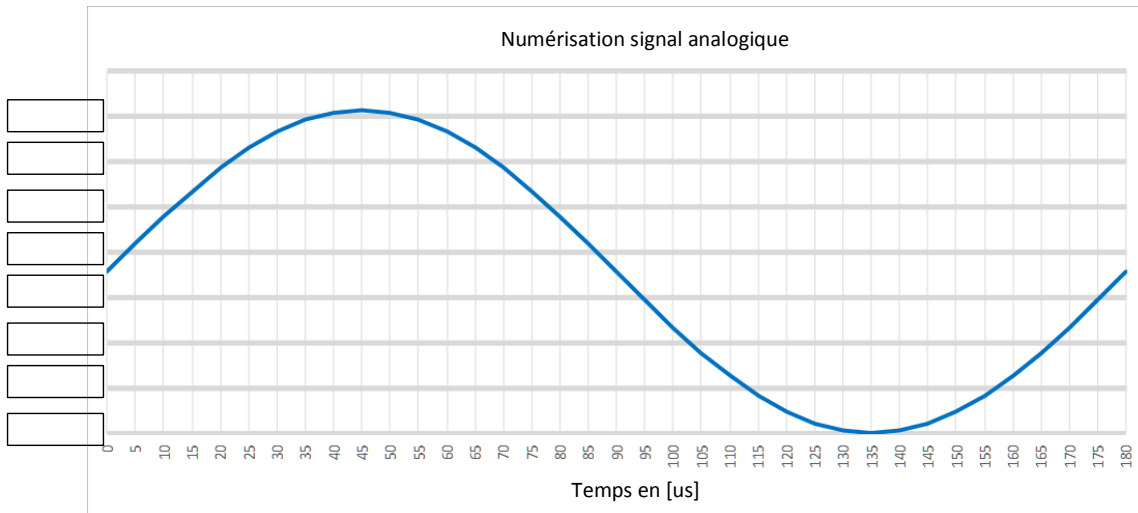
0,5

0,5 Points  
par  
page:

## 20. Modulation

Le signal analogique affiché est converti en un signal numérique sur 3 bits. Il est échantillonné à 100 kHz. Indiquez les valeurs binaires correspondantes dans les cases situées sur l'axe vertical.

Complétez le graphique en marquant précisément d'un point le moment et la valeur de chaque échantillon.



21. Comportement physique des lignes

A l'entrée d'un câble coaxial RG11, vous connectez un générateur d'impulsion avec une  $R_i = 75 \, \Omega$ . A l'aide d'un oscilloscope, vous mesurez à cette entrée les courbes suivantes:

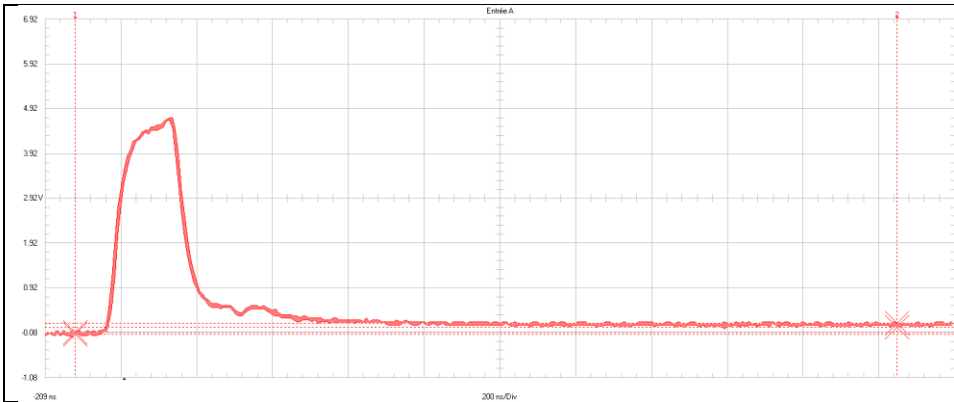


Image A

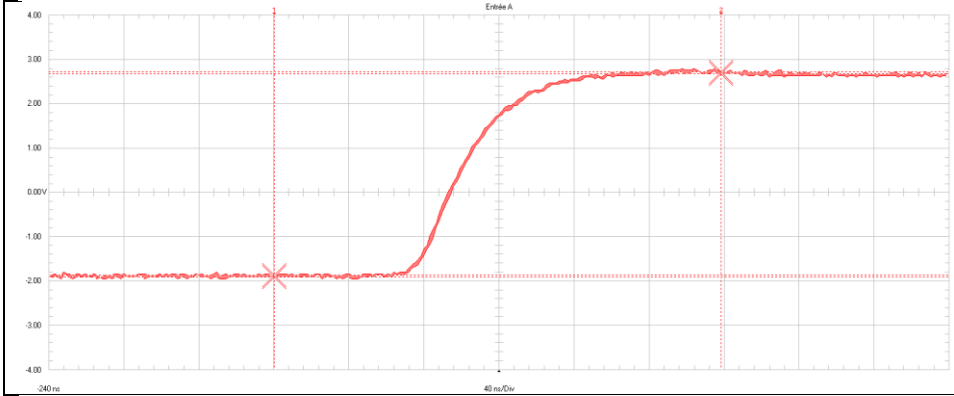


Image B

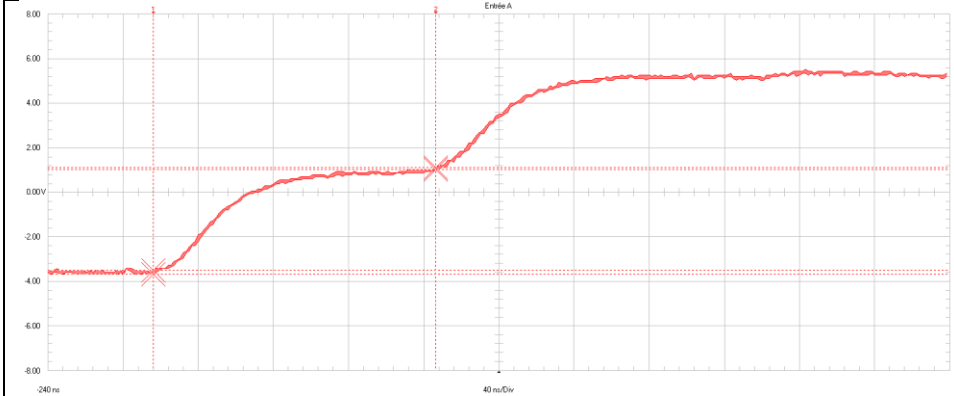


Image C

Attribuez une trace, (A, B ou C) à chacune des descriptions ci-dessous:

La mesure a été faite:	Votre réponse
Terminaison sans résistance terminale (circuit ouvert) à la sortie du câble.	
Terminaison avec une résistance terminale de $75 \, \Omega$ à la sortie du câble.	

1

1

Points  
par  
page:

**22. Interfaçage de systèmes tiers**

**3**

- a) Quel est le dispositif qui peut être utilisé pour intégrer un système de domotique KNX dans le réseau IP afin qu'il soit par exemple possible de commander le chauffage via un smartphone?

**1**

- b) Un client souhaite pouvoir faire la résolution des noms et des numéros de téléphone depuis son PBX en accédant aux utilisateurs de l'Active Directory de son serveur Microsoft.



Quel est le nom du protocole utilisé pour ceci?

**0,5**

L'installation d'un autre rôle que celui de l'Active Directory est-il indispensable pour assurer le bon fonctionnement de l'AD?

Réponse:

**0,5**

Justifiez votre réponse:

**0,5**

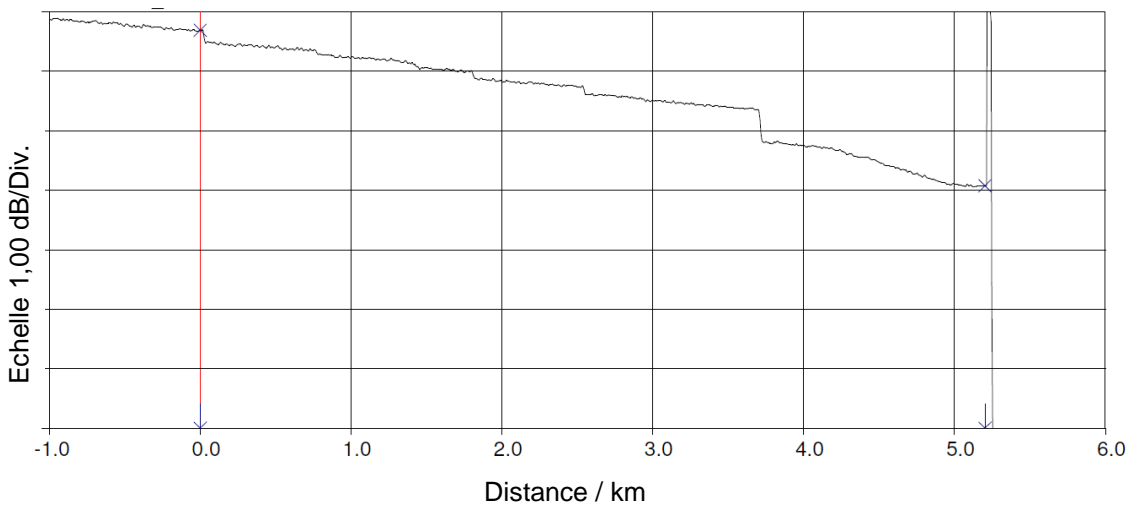
Comment est-il possible d'assurer que le PBX ne pourra jamais modifier des données contenues dans l'AD?

**0,5**

### 23. Mesures OTDR

3

Vous trouvez ci-dessous la représentation d'une mesure OTDR 1310nm.  
Répondez aux questions ci-après qui se rapportent à cette représentation.



- Quelle est la longueur du câble en fibre optique installé? 0,5
- En raison de la bobine d'amorce, la mesure commence à moins 1000 mètres. Quelle est l'utilité de cette bobine d'amorce? 0,5
- Indiquez la distance où il y a une épissure? 0,5
- Indiquez une distance où il y a une prise? 0,5
- Quelle est l'atténuation de la ligne? 0,5
- L'atténuation de la ligne se trouve-t-elle dans la plage admissible? 0,5

Points

**24. TV**

**3**

a) 0 dBmV correspond à un niveau de \_\_\_\_\_ dB $\mu$ V?

0,5

b) Quelle doit être aujourd'hui la gamme de fréquence minimale de tous les éléments d'un réseau TV nouvellement installé ? (Répartiteur, prises etc.)?

0,5

b) Dessinez la structure d'un câble coaxial avec ses quatre composants les plus importants.

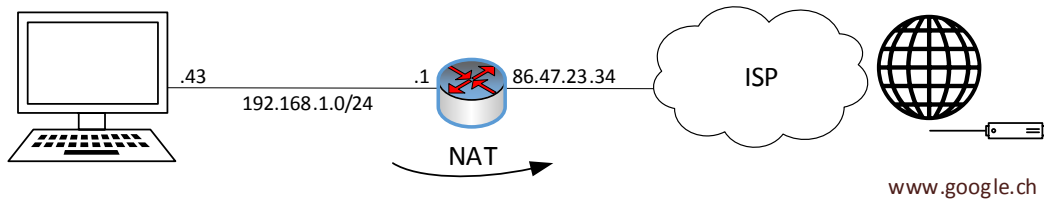
2

Points  
par  
page:

## 25. NAT

3

Le réseau SoHo ci-dessous est donné:



Pour vous aider, un trace route a été fait entre le PC et le serveur Google:

```

C:\Users\SSD-TFRMON01>tracert www.google.ch

Tracing route to www.google.ch [74.125.206.94]
over a maximum of 30 hops:
  0  2 ms  2 ms  1 ms  192.168.1.1
  1  443 ms 1172 ms 249 ms 213.3.210.191
  2  119 ms 61 ms 85 ms be100.lssic20p-ipn002.bluewin.ch [213.3.220.133]
  3  360 ms 357 ms 51 ms be101.i69lss-025.bb.ip-plus.bluewin.ch [213.3.220.134]
  4  469 ms 312 ms 358 ms 179inx-015-ae4.bb.ip-plus.net [138.187.129.141]
  5  354 ms 295 ms 399 ms 72.14.222.46
  6  443 ms 429 ms 455 ms 216.239.56.15
  7  310 ms 461 ms 424 ms 216.239.57.143
  8  747 ms 392 ms 292 ms 66.249.95.23
  9  427 ms 347 ms 373 ms 74.125.37.97
 10 1053 ms 483 ms 623 ms 209.85.246.164
 11 * * * Request timed out.
 12 * * * Request timed out.
 13 518 ms 388 ms 414 ms wk-in-f94.1e100.net [74.125.206.94]

Trace complete.
C:\Users\SSD-TFRMON01>

```

- a) Indiquez les adresses IP justes pour que la translation puisse se faire dans le NAT-Router:

Private Source Address:

0,5

Private Destination Address:

0,5

Public Source Address:

0,5

Public Destination Address:

0,5

- b) Comment le routeur NAT peut-il faire la distinction entre les deux translations NAT qui proviennent de la connexion simultanée de deux PC au serveur Google?

1

## 26. Optimisation LAN

4

Les ports d'un LAN existant (Access ports et Uplink ports) sont tous en 1 Gbps.  
Il doit être adapté pour répondre aux nouveaux besoins suivants:

- Alimentation et débit adaptés pour des points d'accès WIFI  
Hi-Performance IEEE802.3ac
- Performances améliorées entre Access et Core Switch
- Amélioration de la redondance (actif - actif) des liaisons montantes
- Core Switch pour le raccordement de tous les Access Switch et serveurs

Citez les deux exigences les plus importantes pour chacun des composants de réseau énumérés en termes de vitesse, d'alimentation et de redondance:

### Access Switch:

Access Ports:

1

Uplink Ports:

1

### Core Switch:

Access Ports:

1

Server Ports:

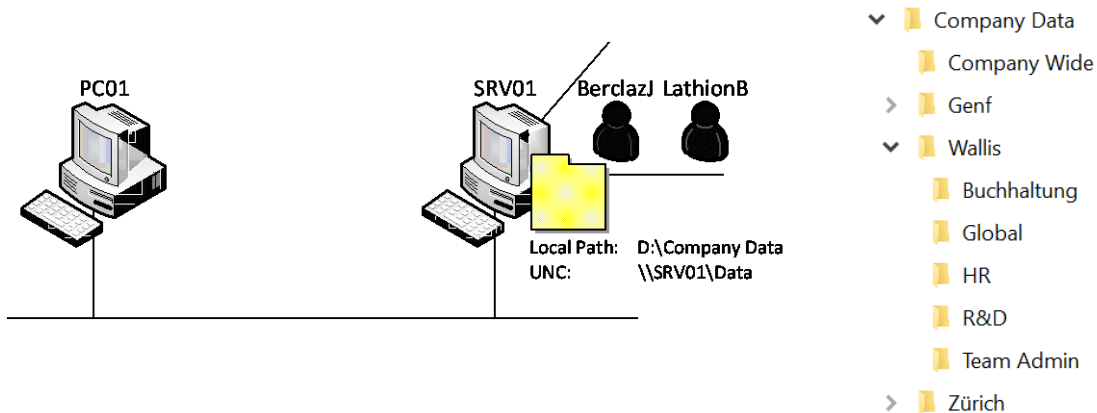
1



## 27. NTFS

3

Un serveur Windows est installé comme AD serveur. En plus de cela, il assume également la fonction de serveur de fichiers et de serveur d'impression.



En plus des éléments de sécurité de Windows par défaut, les utilisateurs **BerclazJ** et **LathionB** sont membres du groupe de sécurité **Wallis**

Les autorisations NTFS actives sur les répertoires sont:

Company Data (Héritage inactif):

- Tout le monde: lecture, Exécution

Company Wide (Héritage actif):

- Wallis: Modifier

Wallis (Héritage inactif)

- Wallis: Modifier

Buchhaltung (Héritage inactif)

- BerclazJ: Modifier

Global (Héritage actif)

- LathionB: Lecture, Modifier

Les autorisations de partage sur \\SRV01\Data sont:

- Tout le monde: Contrôle total

L'utilisateur LathionB peut-il créer un document Word dans le répertoire **Global** depuis PC01?

☐ Oui

☐ Non

1

Justification:

2