

Nom:	Prénom:	N° de candidat:	Date:

90	Minutes	26	Exercices	27	Pages	71	Points
-----------	----------------	-----------	------------------	-----------	--------------	-----------	---------------

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

6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1
71,0-67,5	67,0-60,5	60,0-53,5	53,0-46,5	46,0-39,5	39,0-32,0	31,5-25,0	24,5-18,0	17,5-11,0	10,5-4,0	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:

Page	26	27
------	----	----

Points:

**Signature de
experte/expert 1**

**Signature de
experte/expert 2**

Points

Note

Délai d'attente:

**Cette épreuve d'examen ne peut pas être utilisée librement comme
exercice avant le 1^{er} septembre 2022.**

Créé par:

Groupe de travail PQ d'EIT.swiss pour la profession de télématicienne CFC / télématicien CFC

Editeur:

CSFO, département procédures de qualification, Berne

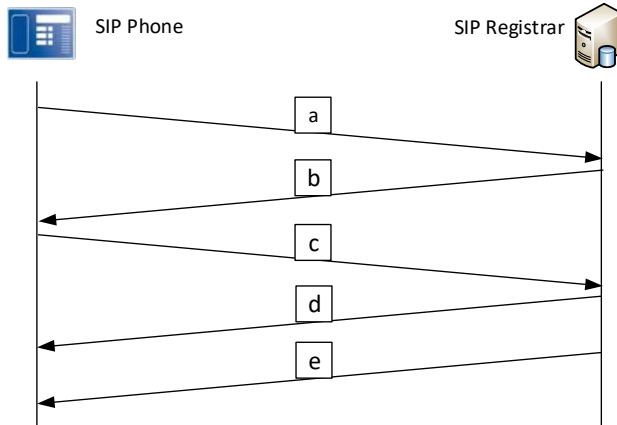
1. Enregistrement SIP

2

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

1

Cochez la bonne ligne du tableau ci-dessous.



Juste	Ordre des messages
<input type="checkbox"/>	a=INVITE, b=TRYING (100), c=INVITE, d=NOT FOUND (404), e=OK (200)
<input type="checkbox"/>	a=REGISTER, b= UNAUTHORIZED (401), c=REGISTER, d=TRYING, e=OK (200)
<input type="checkbox"/>	a=INVITE, b=TRYING, c=INVITE, d=RINGING (180), e=OK
<input type="checkbox"/>	a=INVITE, b= UNAUTHORIZED (401), c=INVITE, d=TRYING, e=ACK

- 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 au plus tard.

2. LCR Routing

3

Vous mettez en place un Least Cost Routing (LCR). Pour ceci vous devez implémenter les règles suivantes:

- Le numéro de téléphone +41 76 011 22 33 doit toujours être acheminé par le fournisseur VIP-COM.
- Le numéro de téléphone +41 76 011 22 34 doit toujours être acheminé par le fournisseur VIP-COM.
- Le numéro de téléphone +41 76 011 22 35 doit toujours être acheminé par le fournisseur VIP-COM.
- Les appels vers le réseau mobile suisse (075 à 079) doivent toujours être acheminés par le fournisseur CH-MOBIL-COM.
- Les appels à destination des numéros suisses 058 via FREE-COM.
- Le numéro de téléphone +41 79 088 77 66 doit toujours être acheminé par le fournisseur SPECIAL-COM.
- Tous les autres numéros suisses via CH-COM.
- Tous les numéros internationaux via INT-COM.
- Les appels vers l'Italie toujours via SUD-COM et les appels vers l'Allemagne toujours via NORD-COM.
- Tous les autres numéros via COM-COM

Vous pouvez utiliser les expressions régulières suivantes pour les règles d'acheminement:

- ? = un seul caractère quelconque.
- [0-3] = un chiffre entre 0 et 3 (exemple)
- x = une suite de caractères de longueur quelconque.
- Les tables d'acheminement sont toujours parcourues de haut en bas. La première correspondance valable est choisie et la recherche se termine.
- Tous les numéros de téléphone sont au format international E.164 et commencent par +.
- L'Italie est atteignable avec l'indicatif régional +39 et l'Allemagne avec le +49.

Complétez le tableau en ajoutant les six règles de routage manquantes.

Règle N°	Séquence	Fournisseur
1		
2	+4176011223[3-5]	VIP-COM
3		
4	+49x	NORD-COM
5		
6		
7		
8	+??x	INT-COM
9		

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

Points
par
page:

0,5

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"/>
Un WLAN sur la bande des 5GHz a une portée plus importante qu'un WLAN sur la bande des 2.4-GHz.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Avec le standard 802.11ad les signaux sont transmis avec une fréquence de 60GHz.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
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

0,5

0,5

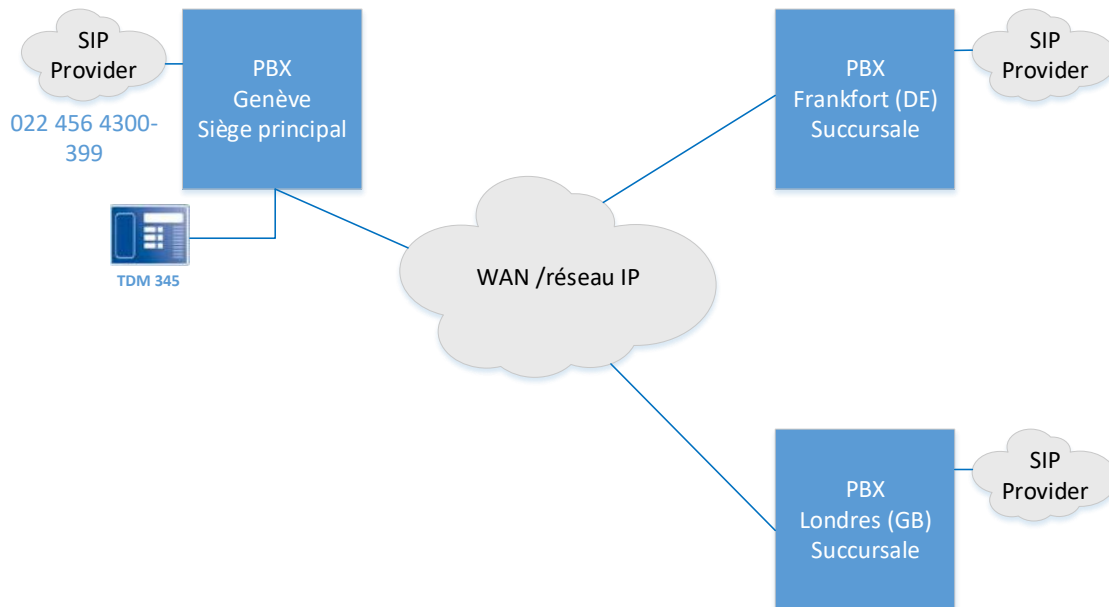
0,5

4. PBX – LCR

2

Un client a des succursales de son entreprise dans plusieurs pays.

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



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

1

b) Que faut-il mettre en place pour que lorsque toutes les lignes internes vers l'Allemagne sont occupées vous puissiez tout de même appeler l'Allemagne?

1

		Points
5. Serveur d'alarme		3
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
c)	Un de vos clients souhaite réaliser une installation d'alarme pour l'évacuation par l'intermédiaire du haut-parleur de ses téléphones SIP. Notez deux exigences requises au niveau du serveur d'alarme et / ou du PBX pour que ceci puisse fonctionner :	1
		Points par page:

6. Câblage universel

3

Vous avez pour mandat d'installer un câblage réseau qui doit être compatible PoE+.



a) Répondez aux questions ci-dessous:

Quelle est la fréquence maximale autorisée par la norme pour ce câble?

0,5

Quel est le type de blindage de ce câble?

0,5

Que signifie l'abréviation « LSOH » imprimée sur le manteau du câble?

0,5

Quelle est la vitesse de propagation du signal en km/s dans ce câble?
(Le cheminement du calcul doit être visible)

0,5

b) Comme alternative au câble « AWG23 » représenté ci-dessus vous pourriez également utiliser un câble « AWG22 ».

Lequel de ces deux câbles est le plus adapté pour le PoE?

0,5

Pourquoi?

0,5

7. Media de transmission

3

Vous devez réaliser un nouveau réseau WAN 100 Gigabits entre deux sites avec une paire fibre:

- a) Indiquez les deux standards actuels pour la fibre optique monomode (désignation et distance en km):

Standard 1

1

Standard 2

1

- b) Quelle est la désignation du module transceiver?

1

8. Composants software et virtualisation

3

Quels sont les programmes utilisés pour exécuter des logiciels de manière universelle sur différentes plateformes matérielles, systèmes d'exploitation ou types de processeurs?

Cochez les cases « juste » ou « faux » pour chaque programme:

Programme	juste	faux
Docker	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RedHat Linux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mac OS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Windows 10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hypervisor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
JRE Java Runtime Environment	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Transmission de signaux

4

a) Que signifie l'abréviation ACR?

ACR:

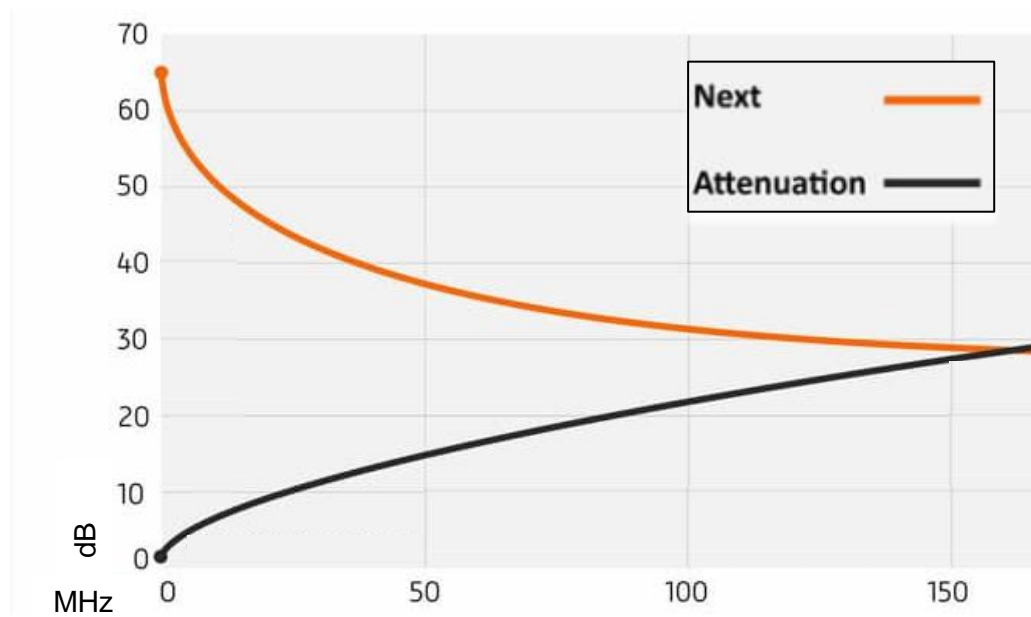
0,5

Que décrit l'ACR?

0,5

Dessinez le lieu où se mesure l'ACR sur le graphique ci-dessous:

0,5



A quelle catégorie de câble le graphique ci-dessus correspond-t-il?

0,5

b) Expliquer comment fonctionne la modulation PWM.

2

10. Interconnexion d'objets

2

Une administration communale souhaite mettre en place sur un site isolé, proche d'un parcours santé, un système de gestion des places de stationnement pour voir si celles-ci sont libres ou occupées.

- a) Quelle technologie recommandez-vous pour mettre en réseau ce site de stationnement isolé avec un ordinateur central sans avoir à l'équiper d'un câblage de réseau ou d'une alimentation électrique ?

1

- b) Quels est le débit de données pouvant être atteint avec la technologie que vous avez mentionnée ci-dessus ?

1

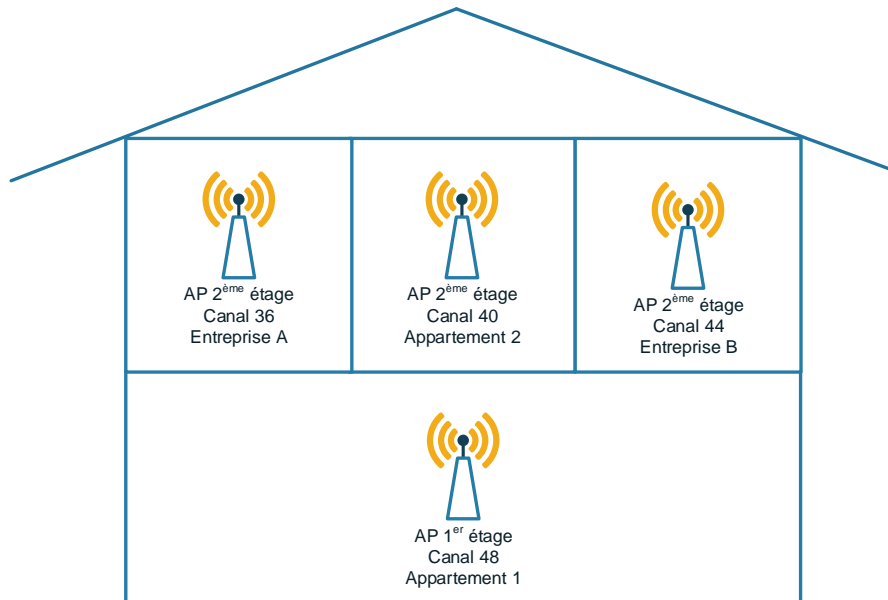
Cochez la case appropriée

<input type="checkbox"/>	< 100 kbit/s
<input type="checkbox"/>	100 kbit/s à 1 Mbit/s
<input type="checkbox"/>	> 1 Mbit/s

11. Réseau WiFi

3

Un point d'accès 802.11ac permet une largeur de bande de 80 Mhz. La portée des points d'accès représentés ci-dessous est nettement supérieure à la distance qui les sépare, ils se trouvent tous dans la même zone radio.



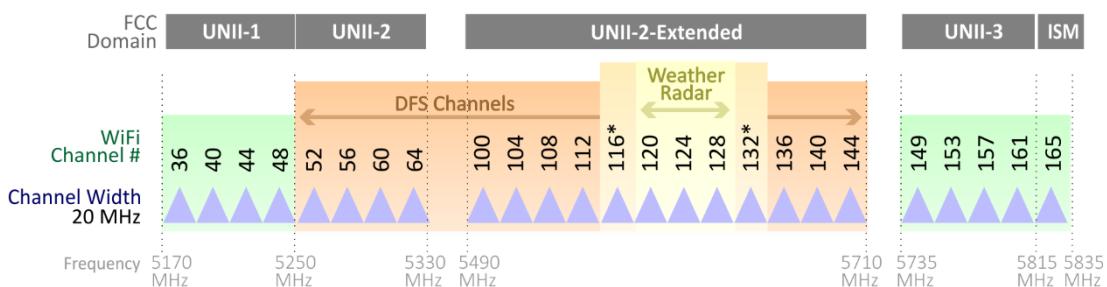
- La configuration des canaux représentée ci-dessus est-elle correcte pour exploiter au maximum l'entier de la largeur de bande de 80MHz?
- Justifiez votre réponse.
- Proposez une configuration de canaux optimale pour ce bâtiment.

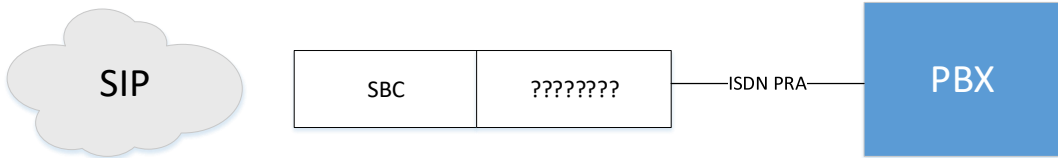
1

1

1

802.11ac Channel Allocation (N America)



	Points
12. Interfaces	3
a) Expliquez la fonction des composants suivants.	2
SBC:	
Gatekeeper H323:	
SIP-to-ISDN Gateway:	
DSLAM:	
b) Lequel des composants cités ci-dessus est utilisé dans la représentation ci-dessous?	1
	
	Points par page:

13. Bureau à distance

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.

Cochez les éléments qui doivent obligatoirement être installés sur le serveur de terminal pour assurer la télémaintenance:

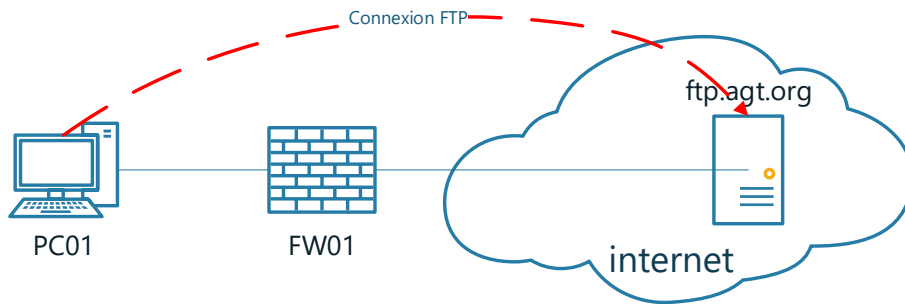
	Éléments
<input type="checkbox"/>	Installation d'un logiciel antivirus.
<input type="checkbox"/>	Installation du rôle DHCP sur le serveur RDS.
<input type="checkbox"/>	Installation et configuration du rôle du contrôleur de domaine pour que les utilisateurs locaux puissent être configurés sur le serveur 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"/>	Nécessite une licence d'accès client Windows.

14. Serveur FTP

3

Vous souhaitez créer une connexion FTP vers le serveur de la société AGT. Il s'agit d'un serveur Windows 2016 sur lequel les services IIS et FTP sont installés mais ne permettent que les connexions FTP actives.

Il n'y a pas de NAT active dans le pare-feu, car les adresses IP utilisées sont toutes publiques. Le pare-feu autorise les connexions sortantes et bloque toutes les connexions entrantes.



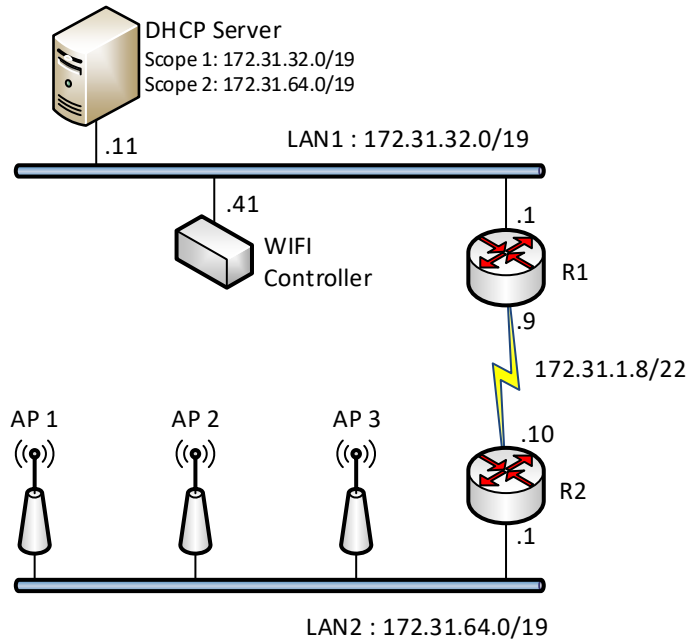
Vous initiez une session FTP en ligne de commande. Vous vous connectez avec succès mais il ne vous est pas possible de transférer des fichiers.

- a) Expliquez le flux des données pour une liaison FTP en mode actif et citez les ports IP utilisés. 1
- b) Expliquez pourquoi dans le cas ci-dessus, il est impossible de transférer des fichiers alors qu'il est possible de se connecter. 1
- c) Faites une proposition de modification qui permettrait de transférer des fichiers via FTP malgré le pare-feu. 1

15. DHCP

3

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?
- Indiquez le socket de source et de destination du premier paquet DHCP-Discover en provenance du point d'accès WLAN AP1.

1

2

Source Socket:

Destination Socket:

16. PBX dans un centre de calcul

3

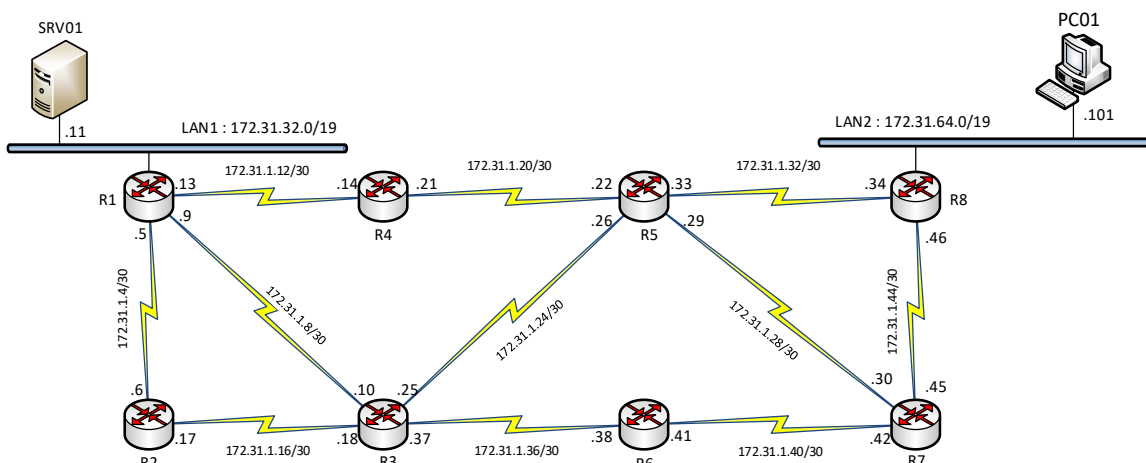
Votre client souhaite installer son nouveau central téléphonique directement au centre informatique de son fournisseur. Ce centre informatique est entièrement virtualisé, de sorte qu'aucun composant matériel ne peut y être installé.

a) Quels sont les éléments auxquels il faut être attentif lors de cette installation ? 1

b) Indiquez d'une coches les composants qui peuvent être installés uniquement chez le fournisseur ou uniquement chez le client ou alors de deux coches si les deux emplacement sont possibles.

composants	fournisseur	client	
Call Server	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5
Analog Media Gateway	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5
Session Border Controller	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5
Appareil téléphonique IP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5

17. Routage



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
172.31.1.44/22	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.

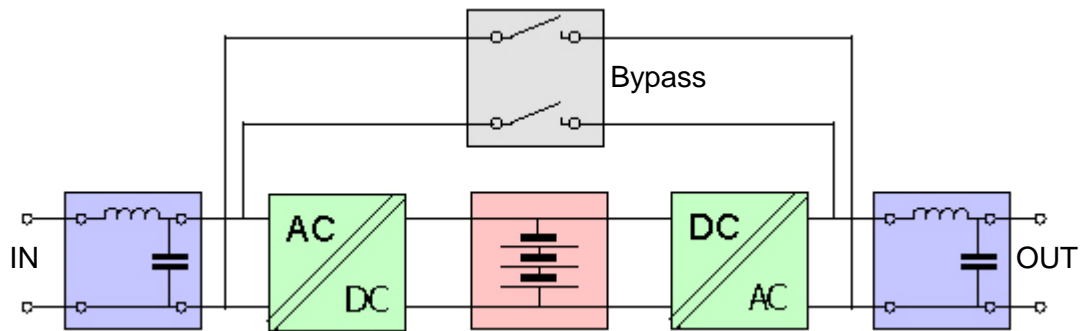
Réseau	Next Hop / Interface	Coût	
172.31.32.0/16	172.31.1.33	3	<input type="checkbox"/>
172.31.32.0/19	172.31.1.33	3	<input type="checkbox"/>
172.31.32.0/19	172.31.1.45	4	<input type="checkbox"/>
0.0.0.0/0	172.31.1.45	1	<input type="checkbox"/>

18. Onduleur

3

- a) La classification des onduleurs (UPS) est définie dans la norme IEC 62040. Expliquez les avantages de l'onduleur représenté ci-dessous.

1



- b) Citez quatre perturbations qui peuvent être supprimées en installant le type d'onduleur représenté ci-dessus.

	Perturbation
1.	
2.	
3.	
4.	

0,5

0,5

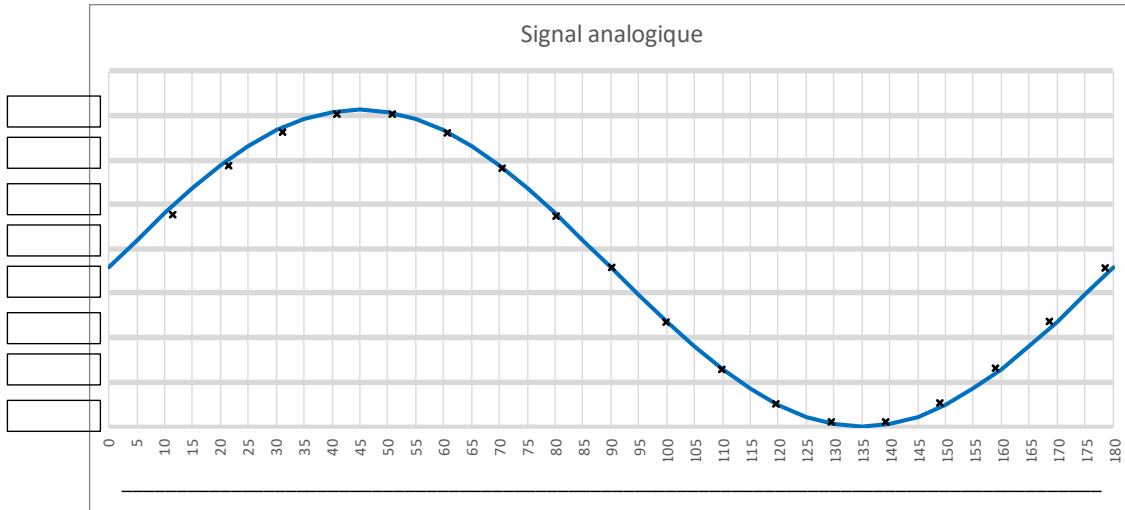
0,5

0,5

19. Modulation

Le signal analogique représenté ci-dessous est transformé en un signal numérique codé sur 3 Bits. La fréquence d'échantillonnage est de 100 MHz.

Indiquez l'unité de la graduation de l'axe du temps « X » et la valeur du code binaire pour les différents niveaux d'échantillonnage de l'axe « Y » :

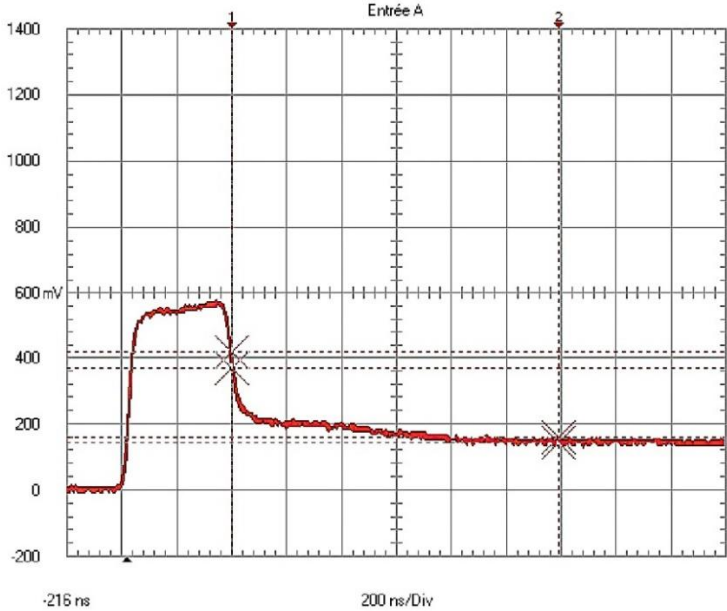


20. Comportement physique des lignes

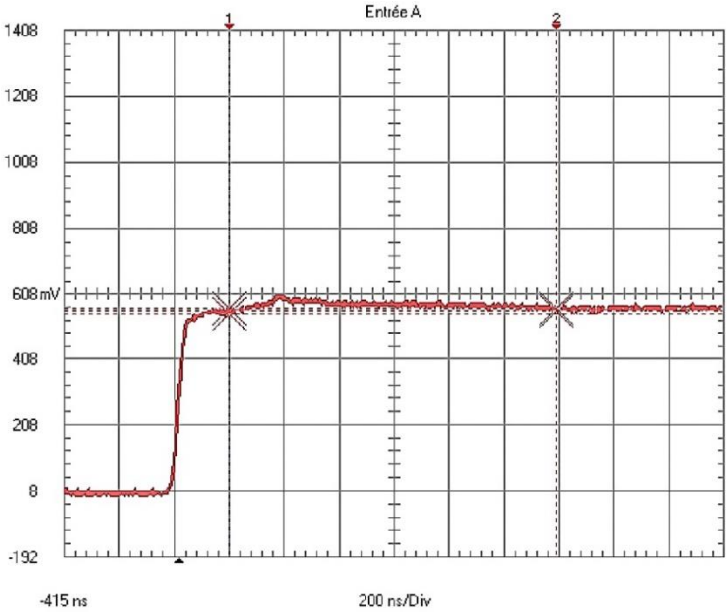
2

Vous mesurez un câble de brassage de 20 mètres à l'aide d'un générateur d'impulsion et d'un oscilloscope avec une résistance terminale de 100Ω.
Le résultat des mesures sur les deux canaux est représenté ci-dessous:

Canal A:



Canal B:



Insérez les conditions de mesure pour chacun des graphiques ci-dessus en insérant la lettre A ou B correspondante pour deux conditions proposées ci-dessous:

Condition de mesure	Réponse
Sans résistance terminale (ouvert)	
Avec une résistance terminale de 100 Ω	
Avec un court-circuit en fin de ligne	
Avec une résistance terminale de 75 Ω	

Points
par
page:

21. Interfaçage de systèmes tiers

4

Un client souhaite atteindre l'installation domotique KNX de sa villa à l'aide de son smartphone.

- a) Quel est le dispositif qui peut être utilisé pour intégrer un système de domotique KNX dans le réseau IP ?

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.

1



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? Si oui, lequel ?

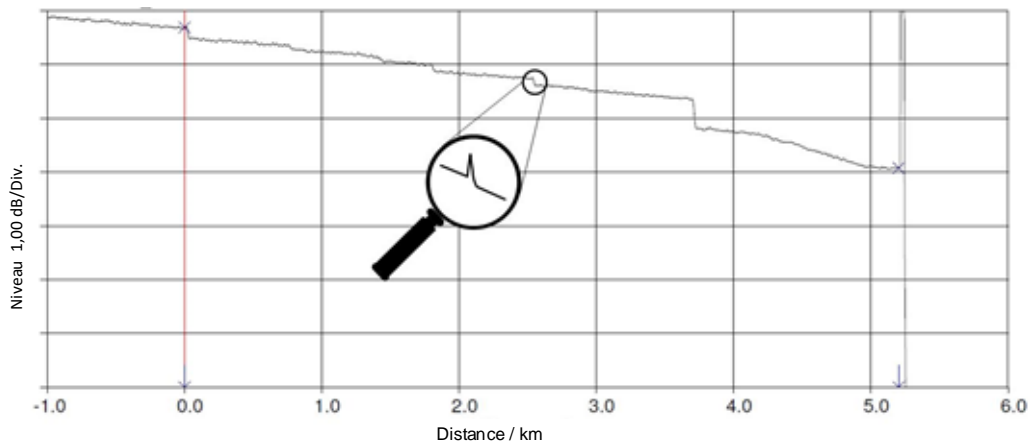
1

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

0,5

22. Mesures OTDR

3



- a) Quelle est la longueur du câble en fibre optique installé? 0,5
- b) 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
- c) Indiquez la raison du saut de l'atténuation à 3750 mètres. 0,5
- d) Indiquez la raison du saut de l'atténuation à 2500 mètres. 0,5
- e) L'atténuation de la ligne est-elle dans la plage admissible? (Justifiez) 1

23. TV

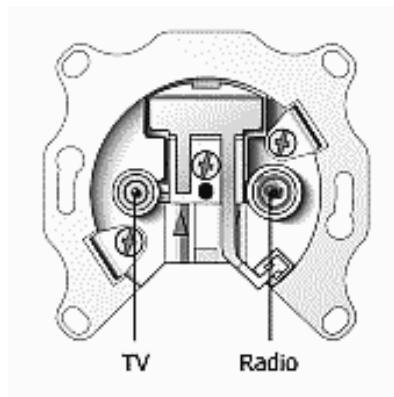
3

a) Expliquez la notion d'atténuation de passage dans une prise TV.

1

b) Indiquez par des flèches avec légendes les notions d'atténuation de passage et d'atténuation de connexion.

1



c) Cochez les cases « juste » ou « faux » pour les affirmations ci-dessous:

Affirmation relatives aux prises citées	juste	faux
DU02: Résistance terminale de 75 Ohm intégrée	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DD04: Prise large bande Radio TV (Jusqu'à 2 GHz)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0,5

0,5

24. Cryptage

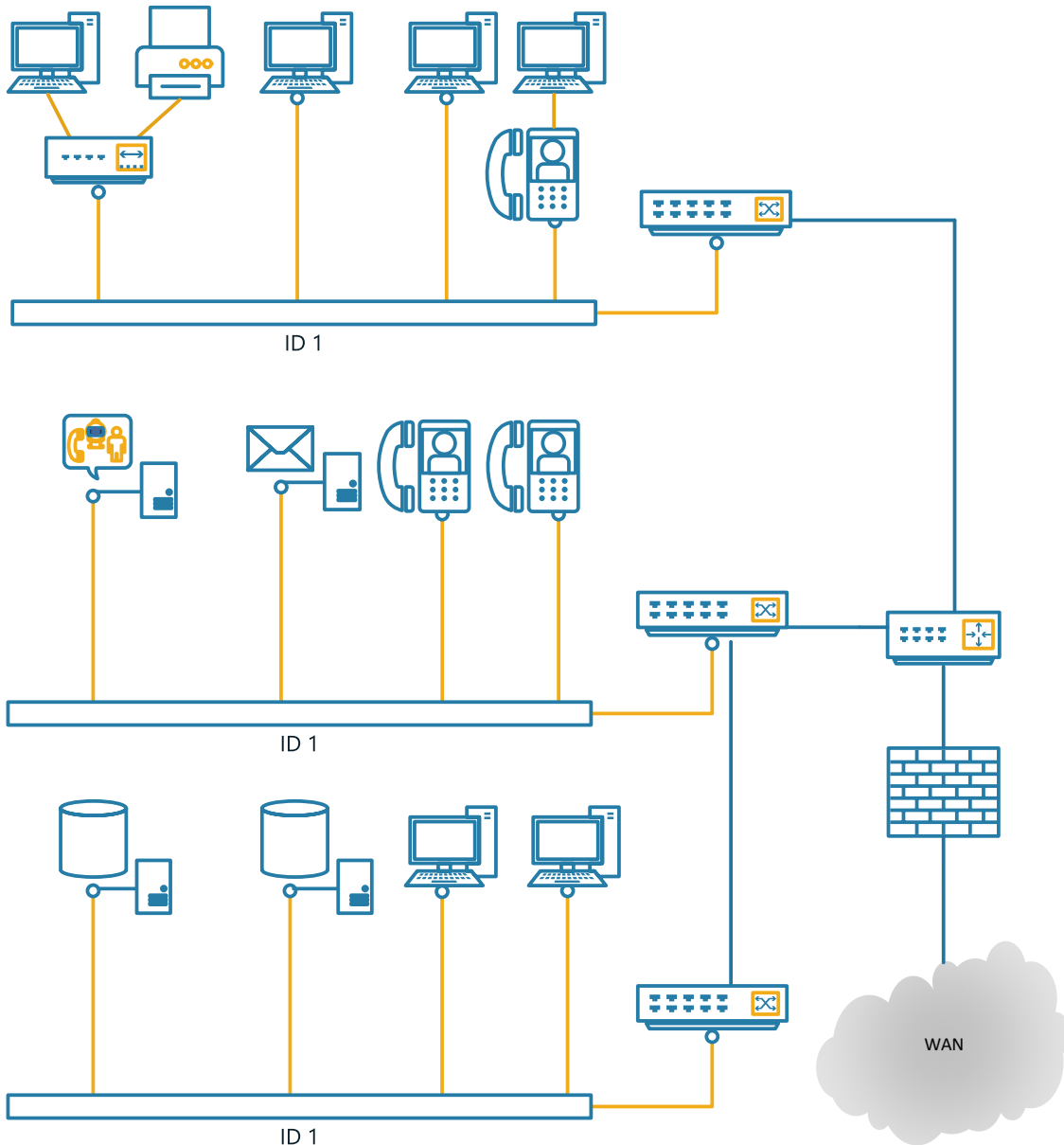
4

- a) Vous devez crypter l'accès au site Internet externe "un.exemplel.ch".
Mettez les pas 1 à 6 cités ci-dessous dans l'ordre afin d'obtenir un certificat de sécurité et de l'installer sur le serveur WEB
Insérez les numéros 1 à 6 à gauche du texte.
- _ Création d'un compte auprès d'une autorité de certification (AC) externe. 0,5
 - _ Installez le certificat et les certificats intermédiaires sur le serveur web. 0,5
 - _ Créer une demande de signature de certificat CSR (Certificate Signing Request) spécifiant le FQDN (Fully Qualified Domain Name) "un.exemple.ch" à protéger sur le serveur web hébergeant le site web. 0,5
 - _ Télécharger le certificat CSR vers l'organisme de certification. 0,5
 - _ Remplir les exigences de l'autorité de certification pour la validation de la propriété du domaine afin de garantir que "exemple.ch" est sous son propre contrôle. 0,5
 - a. Dépôt d'une valeur sur le serveur DNS selon les spécifications de l'autorité de certification
 - b. Dépôt d'un fichier comprenant du contenu sur le serveur web selon les spécifications de l'autorité de certification
 - c. Identification personnelle pour les certificats à validation étendue
 - _ Téléchargez le certificat de sécurité signé et les certificats intermédiaires de l'autorité de certification. 0,5
- b) Citez deux éléments de sécurité utiles à l'utilisateur final qui sont disponibles grâce à l'accès crypté au site web externe. 1












25. Optimisation LAN

La solution de téléphonie ci-dessous présente des problèmes de stabilité et de sécurité.
Le propriétaire de celle-ci souhaite la remettre à jour de manière professionnelle.

Notez au bas de la page 26 trois améliorations structurelles que le propriétaire devrait
entreprendre afin de pouvoir améliorer la stabilité et la sécurité.
(légende du réseau à la page 26)



25. Optimisation LAN Suite

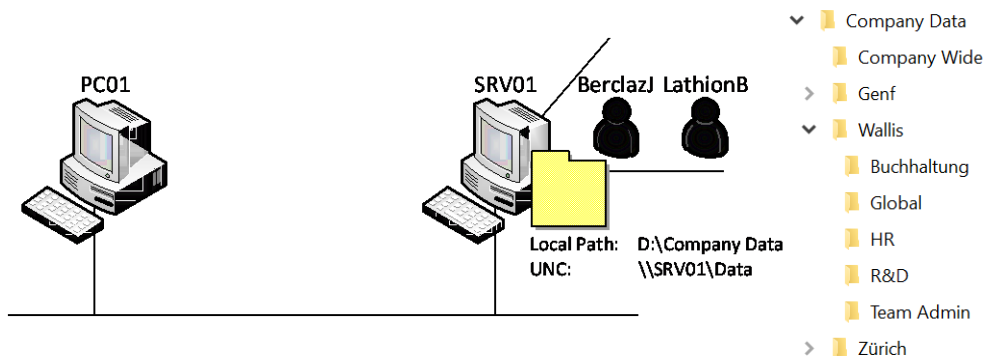
Légende		
Sous-titres de la légende		
Symbole	Nombre	Description
	3	Switch
	1	E-Mail-Server
	1	Firewall
	1	Imprimante
	3	Réseau Ethernet par étage
	1	Router
	2	Serveur de base de donnée
	6	PC
	3	Videophone
	1	Serveur pour communication en temps réel
	1	CUB Cat. 6 Lien unique
	1	Desktop Switch

Solution:

26. NTFS

2

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, l'utilisateur **BerclazJ** est membres du groupe de sécurité **Wallis**.

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

- Groupe Wallis: Modifier
- Groupe Administrateurs: Contrôle total

Les autorisations NTFS actives sur les répertoires sont:

- Company Data:
 - Groupe Tout le monde: Lecture, Exécution
- Wallis (liaison active):
 - Groupe Wallis : Modifier
- Comptabilité (liaison active)
 - Utilisateur BerclazJ : Contrôle total

L'utilisateur **BerclazJ** peut-il modifier des autorisations de sécurité sur un fichier Word se trouvant dans le répertoire « Buchhaltung ». du PC01 ?

- ☐ Oui, bien que l'autorisation de partage ne soit que « Modifier » sur le partage, l'utilisateur BerclazJ peut modifier les autorisations de sécurité sur un fichier Word car il a un accès NTFS « Contrôle total » sur le répertoire « Buchhaltung ».
- ☐ Oui. Les autorisations de partage n'ont aucune influence sur les autorisations NTFS.
- ☐ Non. Etant donné que l'autorisation de partage de l'utilisateur BerclazJ n'est que sur « modifier », celui-ci ne peut pas modifier des autorisations de sécurité sur un fichier Word situé dans le répertoire « Buchhaltung », ceci malgré le fait que l'utilisateur BerclazJ dispose d'une autorisation NTFS « contrôle total » sur le répertoire « Buchhaltung ».
- ☐ Non. Car Le groupe « Tout le monde » n'a que des droits de lecture.

Points
par
page: