

Nom:	Prénom:	N° de candidat:	Date:

<b>90</b>	<b>Minutes</b>	<b>27</b>	<b>Exercices</b>	<b>29</b>	<b>Pages</b>	<b>89</b>	<b>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.
- **Toute erreur induite par une précédente erreur n’entraîne aucune déduction.**

**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>
89,0-85,0	84,5-76,0	75,5-67,0	66,5-58,0	57,5-49,0	48,5-40,5	40,0-31,5	31,0-22,5	22,0-13,5	13,0-4,5	4,0-0,0

**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:

**Expertes / Experts**

Page	26	27	28	29
------	----	----	----	----

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<sup>er</sup> septembre 2023.**

**Créé par:**

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

**Editeur:**

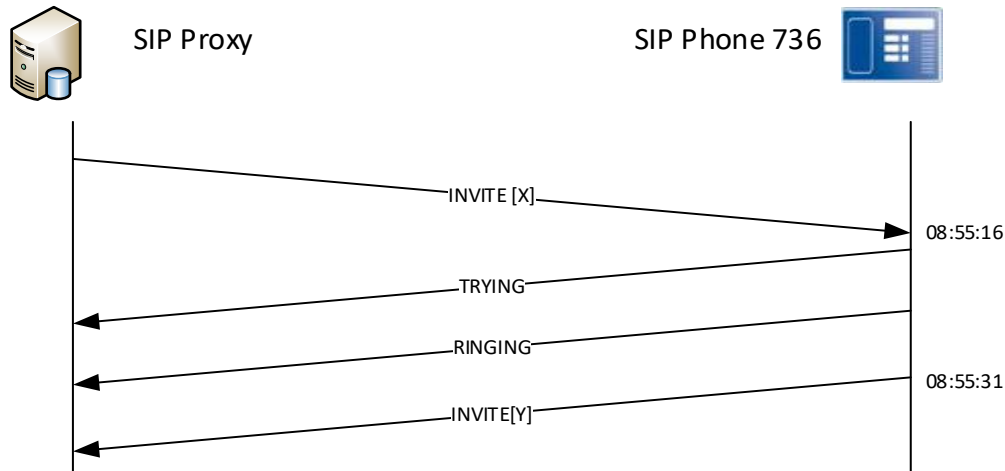
CSFO, département procédures de qualification, Berne

1. Scénario d'appel

3

- a) Expliquez le scénario de l'appel, y compris les numéros et les heures d'appel, en vous basant sur les échanges SIP et leur contenu ci-dessous.

2



Détail des deux INVITE :

[X]

```

v Session Initiation Protocol (INVITE)
> Request-Line: INVITE sip:+41438198736@172.16.16.122:5060 SIP/2.0
v Message Header
> Via: SIP/2.0/TCP 10.254.152.22:5060;branch=z9hG4bK3AF281155F
> From: <sip:+41263410190@10.254.152.22>;tag=173C87F8-1E6D
> To: <sip:+41438198736@172.16.16.122>
    
```

[Y]

```

v Session Initiation Protocol (INVITE)
> Request-Line: INVITE sip:+41797241257@10.254.152.22;transport=tcp;user=phone SIP/2.0
v Message Header
> Via: SIP/2.0/TCP 172.16.16.122;alias;branch=z9hG4bK41a659cde034a0220
> Max-Forwards: 70
> From: "E-SIP-TEST" <sip:+41263410190@172.16.16.122;user=phone>;tag=ca3e3e4e24
> To: <sip:+41797241257@10.254.152.22;user=phone>
> Call-ID: a47e2010afc795df
> [Generated Call-ID: a47e2010afc795df]
> CSeq: 456094820 INVITE
> Allow: INVITE, ACK, OPTIONS, BYE, CANCEL, REGISTER, INFO, PRACK, UPDATE
> Contact: <sip:+41263410190@172.16.16.122:5060;transport=tcp;user=phone>
> Diversion: "VsG-EnterpSIP-6" <sip:+41438198736@172.16.16.122>;reason=no-answer;counter=1
    
```

- b) Citez l'abréviation anglaise de ce service supplémentaire :

1

## 2. LCR Routing

4

- a) Une entreprise a décidé de simplifier le Least Cost Routing (LCR) de son PBX.

Il doit être possible de composer un numéro de téléphone sans préfixe.

Les expressions régulières suivantes sont utilisées pour les règles de routage :

- X = un seul et unique caractère.
- [0-3] = un seul et unique caractère entre 0 et 3 (exemple).
- Z = une chaîne de caractères de longueur indéterminée.
- Les tables de routage sont toujours parcourues de haut en bas.  
Le premier résultat valide interrompt la recherche.
- Tous les numéros de téléphone (y compris les numéros des services et d'urgence) sont composés selon l'annuaire international au format E.164 et commencent par un signe +.

Un technicien a partiellement révisé les modèles de numérotation et les règles de numérotation. Complétez les cellules vides.

	Modèle de numérotation	Règles de numérotation
a	00 - [3-4]Z A B	+B
b	00 - XZ A B	
c	0 - 86 - 07[5-9]Z A B C	
d	0 - 7[5-9]Z A B	+41B
e	0 - XZ A B	
f	1XZ A	+41A
g	112, 117, 118, 144 A	

0,5

0,5

0,5

0,5

- b) Faites correspondre les numéros sélectionnés avec la meilleure paire Modèle de numérotation / Règle de numérotation du tableau précédent :

Numéro composé	Modèle de numérotation / Règle de numérotation (Lettre a-g).
004904568987	
0041319094578	
145	
0444547456	

0,5

0,5

0,5

0,5

### 3. Transmission radio

2

Cochez les affirmations suivantes comme vraies ou fausses en ce qui concerne la transmission radio.

Affirmations	Juste	Faux
La norme pour le Wi-Fi 6 est le WLAN 802.11ax.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pour que les appels Wi-Fi fonctionnent correctement, il suffit d'installer un nombre suffisant de points d'accès, car ils gèrent eux-mêmes le handover.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les stations de base IP DECT peuvent être utilisées avec des téléphones DECT classiques.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pour garantir la QoS avec les appels Wi-Fi, il suffit que la connexion soit cryptée.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0,5

0,5

0,5

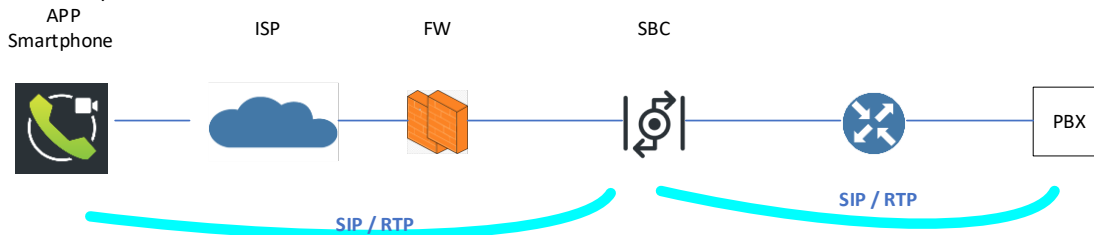
0,5

#### 4. Téléphonie mobile

5

Une entreprise doit remplacer d'urgence son système DECT obsolète. Jusqu'à ce qu'une nouvelle solution soit installée, les numéros de téléphone fixes sont déviés vers les téléphones mobiles des employés. Les employés utilisent également leurs smartphones personnels pour les appels sortants.

Le fabricant de PBX propose une solution permettant d'utiliser les téléphones mobiles avec une application sur le smartphone. L'application smartphone s'enregistre comme abonné auprès du PBX en utilisant le protocole SIP via un SBC (Session Border Controller) :



- a) Quelles sont les deux conditions que le pare-feu doit remplir pour que la solution envisagée puisse être mise en œuvre ?

Condition 1:

1

Condition 2:

1

- b) Citez trois avantages de cette solution de téléphonie mobile avec APP par rapport aux mobiles GSM:

Avantage 1:

1

Avantage 2:

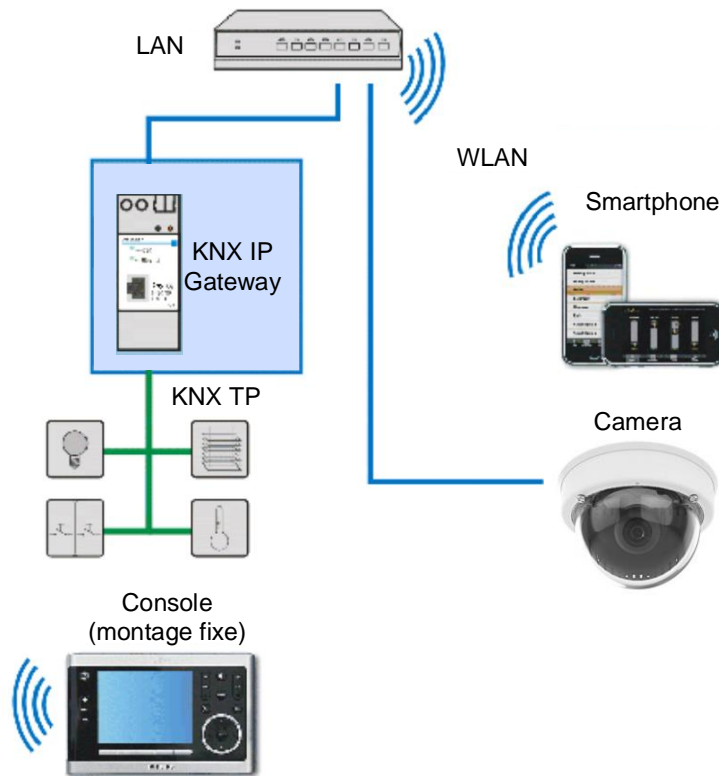
1

Avantage 3:

1

5. Systèmes externes

3



- a) En raison de perturbations fréquentes sur le 230 V, ce système de commande d'automatisation du bâtiment doit devenir indépendant du réseau électrique. Le système doit pouvoir être exploité sans restriction et les images de la caméra doivent continuer à être transmises au smartphone et aux unités de contrôle de l'automatisation du bâtiment.

Quels sont les quatre composants qui doivent être connectés à un onduleur ?

- 
- 
- 
- 

0,5

0,5

0,5

0,5

- b) Quel est le meilleur mode d'alimentation pour la caméra ?

1

3

1

		Points
<b>7. Ethernet</b>		<b>3</b>
Une entreprise souhaite équiper l'ensemble de ses bureaux d'un système Wi-Fi moderne. Pour garantir une transmission optimale des données et de la voix, il convient d'utiliser des points d'accès de la dernière génération Wi-Fi 6 Wave 2.		
a)	Quelle technologie de réseau local doit être utilisée pour obtenir les meilleures performances ?	1
b)	Quel est la bande passante minimale pour ce réseau ?	1
c)	Quel est l'avantage de cette norme en termes de câblage LAN ?	1
		Points par page:



## 8. Composants logiciels

4

Quel sont les types des composants logiciels énumérés ci-dessous ? Cochez la réponse correspondante pour chacun d'entre eux.

Composants logiciels	Système d'exploitation (Operating System)	Environnement d'exécution (Runtime Environment)	Aucun des deux
Windows 2019 SQL Server	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DHCP Service	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.NET Framework	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ubuntu Server	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
STUN Server	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Java RE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Windows 2019 Server Standard	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
WSUS Server	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

**9. Transmission**

**4**

Un signal CATV doit être transmis via un CUC au moyen d'un balun.

- a) Quelles sont les exigences minimales pour qu'un câble CUC puisse transmettre l'ensemble du spectre du signal ?

**2**

- b) Expliquez les types de blindage pour un câble CUC afin d'assurer la compatibilité électromagnétique.

U/FTP ou F/UTP:

**1**

S/UTP:

**1**

**10. Mobilité des sites**

**2**

Une entreprise de logistique a migré il y a quelques années l'ensemble de sa communication vocale sur un système Voice over Wi-Fi. Ceci permettait de couvrir la vaste zone de l'entreprise au moyen du réseau IP et a permis de démonter l'ensemble du câblage téléphonique. Malheureusement de nombreux problèmes de transmission liés au déplacement de gros objets métalliques empêchent une bonne qualité audio. Pour augmenter la stabilité de ses communications, votre client souhaite installer une technologie radio dédiée à la communication vocale interne (pas de 4G / 5G) sans avoir à réajuster le câblage.

a) Quelle technologie pouvez-vous lui proposer ?

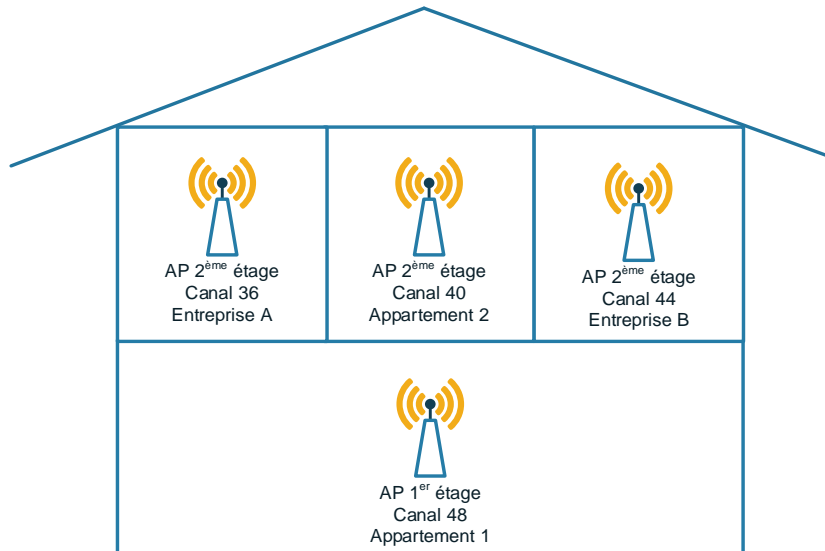
1

b) Citez deux avantages de cette technologie.

1

## 11. Réseau Wifi

Sur les points d'accès 802.11ac, une bande passante de 80 MHz peut être atteinte. Tous les AP sont dans la même zone radio.



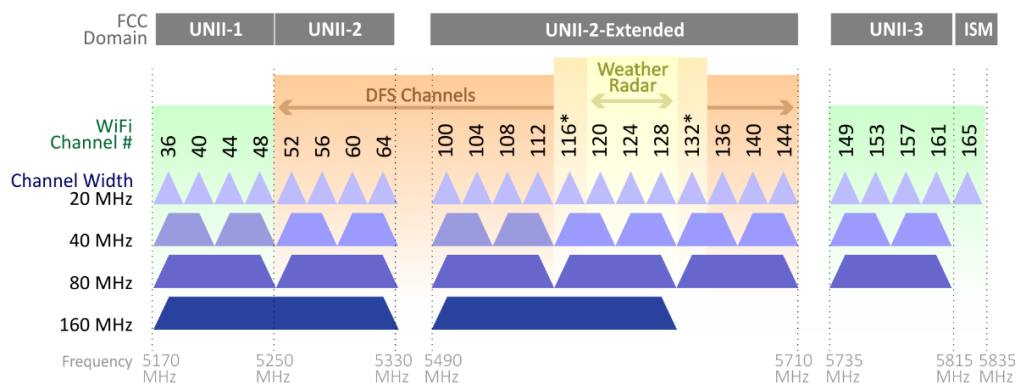
- La configuration des canaux utilisés sur l'image ci-dessus est-elle optimale pour utiliser l'ensemble de la bande passante 80 MHz ?
- Justifiez votre réponse.
- Citez quatre canaux, que vous pourriez utiliser pour palier à ce problème.

1

1

1

### 802.11ac Channel Allocation (N America)



**12. Éléments de réseau**

**5**

- a) Expliquer l'utilité (effet) des composants cités ci-dessous.

**1**

SBC:

Passerelle WebRTC:

**1**

SIP-to-ISDN Gateway :

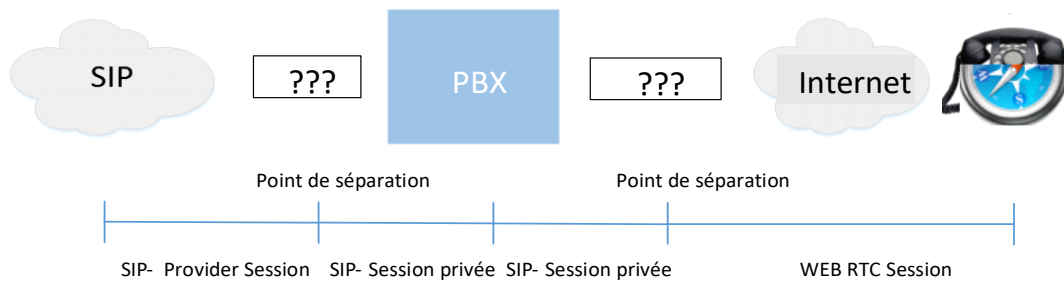
**1**

DSLAM:

**1**

- b) Quels sont les deux composants mentionnés ci-dessus qui sont utilisés dans le schéma représenté ci-dessous ?

**1**



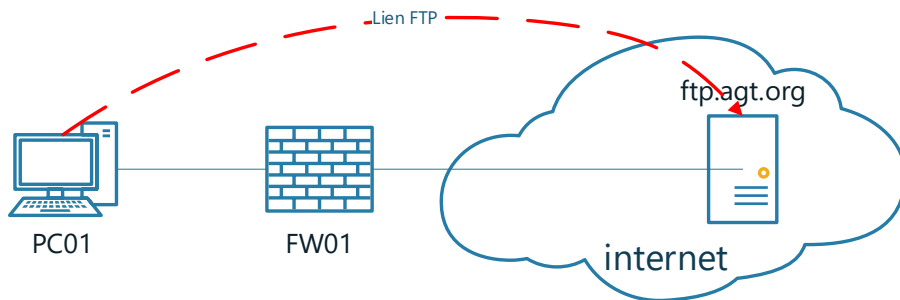
	Points
<b>13. Services réseau</b>	<b>4</b>
À quoi servent les services de réseau suivants :	
a) DHCP	1
b) NTP	1
c) SNMP	1
d) Reverse Web Proxy	1
	Points par page:

#### 14. Serveur FTP

3

Vous créez une connexion FTP vers le serveur de la société AGT. Le serveur Windows 2016 est équipé du service IIS et FTP et ne permet que des connexions FTP actives.

Il n'y a pas de NAT actif 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 les flux de données d'une connexion FTP en mode actif et citez les ports IP nécessaires. 1
- b) Expliquez pourquoi vous pouvez vous connecter, mais aucune transmission de fichiers n'est possible. 1
- c) Faites une proposition de modification pour rendre la transmission ftp possible malgré le pare-feu. 1

		Points
<b>15. DNS</b>		<b>3</b>
a) Quelle est l'utilité d'un serveur DNS?		1
b) Expliquez l'utilité d'une architecture split-DNS ?		2
		Points par page:



**16. PBX installé dans un centre de calcul IT**

**4**

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) Dans ce cas, quels sont les composants qui peuvent/doivent être installés au centre de calcul IT, sur le site client, ou sur les deux sites ?  
Cocher toutes les possibilités applicables.

	Centre de Services IT	Chez le client	
Call Server	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5
Media Gateway	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5
Session Border Controller	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5
Téléphones IP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5

c) Où se trouve la terminaison réseau du SIP-Trunk du fournisseur de téléphonie ?

**1**

**17. Protection des données**

**4**

- a) Quelles sont les données personnelles qui méritent d'être protégées et quelles sont celles qu'il n'est pas nécessaire de protéger. Cochez les cases pour chacune des affirmations.

Données relatives à :	A protéger	Pas nécessaire de protéger	
Les opinions ou les activités religieuses, philosophiques, politiques ou syndicales.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5
La santé, l'intimité ou l'appartenance raciale.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5
Les mesures de l'aide sociale.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5
Poursuites et sanctions administratives ou pénales.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5

Un client vous informe que certains e-mails ne sont pas parvenus à plusieurs collaborateurs. Afin de mieux cerner l'erreur vous décidez de consulter les Log files du firewall.

- b) Expliquez pourquoi ceci n'est pas permis par la loi sans prendre des mesures particulières ?

**1**

- c) Comment pouvez-vous vous protéger ?

**1**

**18. Redondance sur le LAN**

4

Sur les petits réseaux LAN, le protocole Spanning Tree est souvent utilisé pour permettre des chemins redondants. Comme seul un chemin est autorisé vers le Root-Bridge, tous les chemins redondants sont bloqués.

a) Quelle est la technologie utilisée actuellement sur les grands réseaux pour que tous les chemins redondants soient actifs en utilisant l'Equal Cost-Routing?

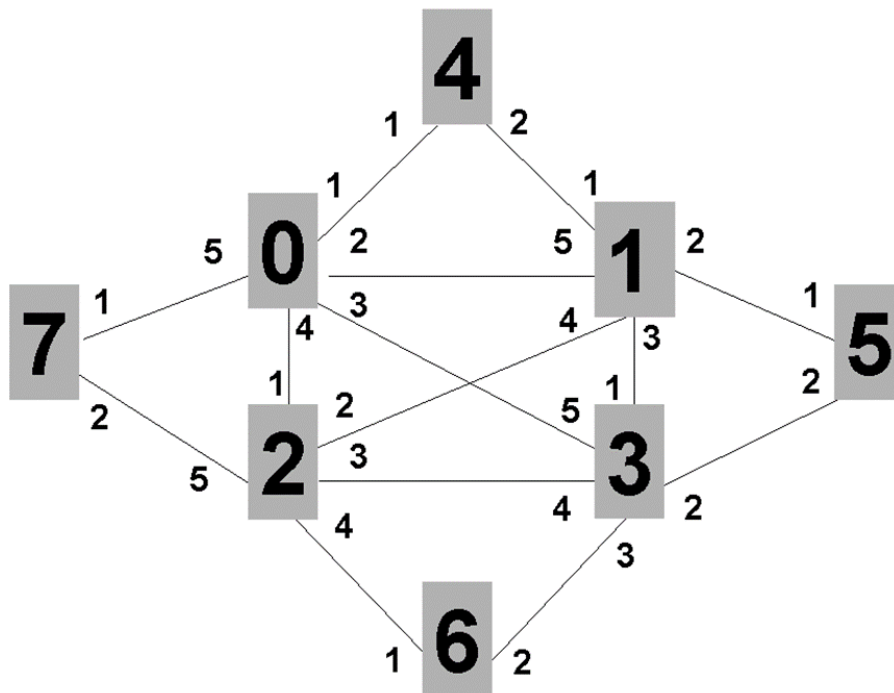
1

b) Citez deux avantages de cette technologie.

1

c) Dessinez tous les liens parallèles optimaux possibles de 7 à 5, qui sont activés selon le standard. (Tous les liens sont identiques)

2



	Points
<b>19. Sécurité des données et réseau</b>	<b>4</b>
a) Un contrôleur d'accès réseau NAC est nouvellement installé pour augmenter la sécurité du réseau. Quels sont les paramètres mesurés par le NAC ? Citez-en deux.	1
Paramètre mesuré 1:	
Paramètre mesuré 2:	1
b) Expliquez les deux types de protection suivants en termes de sécurité des communications.	
Protection de la confidentialité :	1
Protection de l'intégrité :	1
	<b>Points par page:</b>

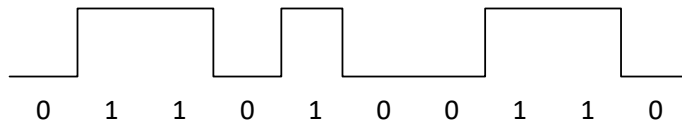
**20. Modulation**

**4**

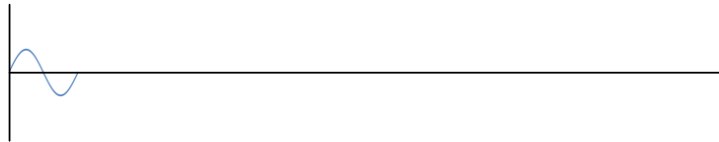
- a) Dessinez le signal d'entrée numérique correspondant à la modulation analogique ci-dessous.

**2**

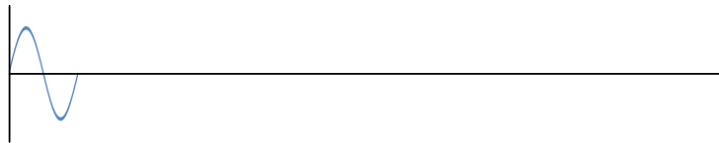
Signal d'entrée numérique



Modulation d'amplitude



Modulation de phase



- b) Quel est le procédé de modulation qui combine la modulation d'amplitude et la modulation de phase ?

**1**

Faites une esquisse de ce type de modulation.

**1**

**21. Interférences sur les signaux**

**3**

a)



L'illustration ci-dessus représente la transmission d'un signal. Ce signal subit une perturbation entre la source et le récepteur. Comment nomme-t-on cette perturbation et comment est-elle induite dans la transmission ?

Désignation :

0,5

Origine :

1

b)



Dans la représentation de la transmission de signal ci-dessus, il y a également une modification entre le signal émis et le signal reçu. Quel est le nom de la modulation utilisée dans ce cas et expliquez l'avantage de ce mode de modulation.

Désignation de la modulation :

0,5

Expliquez l'avantage de ce mode de modulation :

1

**22. Raccordement de systèmes tiers**

**3**

Un serveur d'alarme est interconnecté avec une installation de téléphonie par l'intermédiaire de trois raccordements de base BRI (ISDN). Lors du déclenchement de l'alarme, les abonnés configurés dans le serveur d'alarme reçoivent un appel téléphonique vocal qu'ils peuvent quitter en appuyant sur la touche « \* ».

a) Combien de personnes peuvent être alertées simultanément ?

**1**

b) Citez deux façons d'alerter 15 personnes de manière simultanée.

**2**

### 23. Budget optique (FO)

3

Vous créez une liaison avec de la fibre optique monomode et vous utilisez une source laser de 1310 nm et 3 dBm de puissance d'émission.

a) Indiquez les atténuations maximales.

Atténuation linéique par km :

0,5

Atténuation à la prise :

0,5

Atténuation à l'épissure :

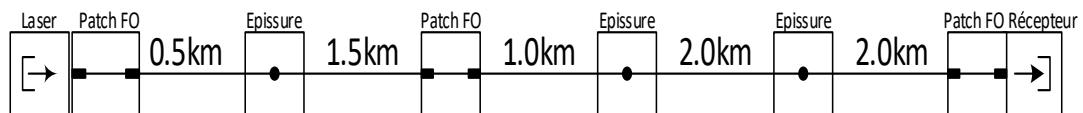
0,5

Splitter 2x :

0,5

b) Calculez le budget optique du lien suivant.  
Quel est le niveau attendu au récepteur ?

1



Le cheminement pour obtenir la réponse doit être indiqué clairement.



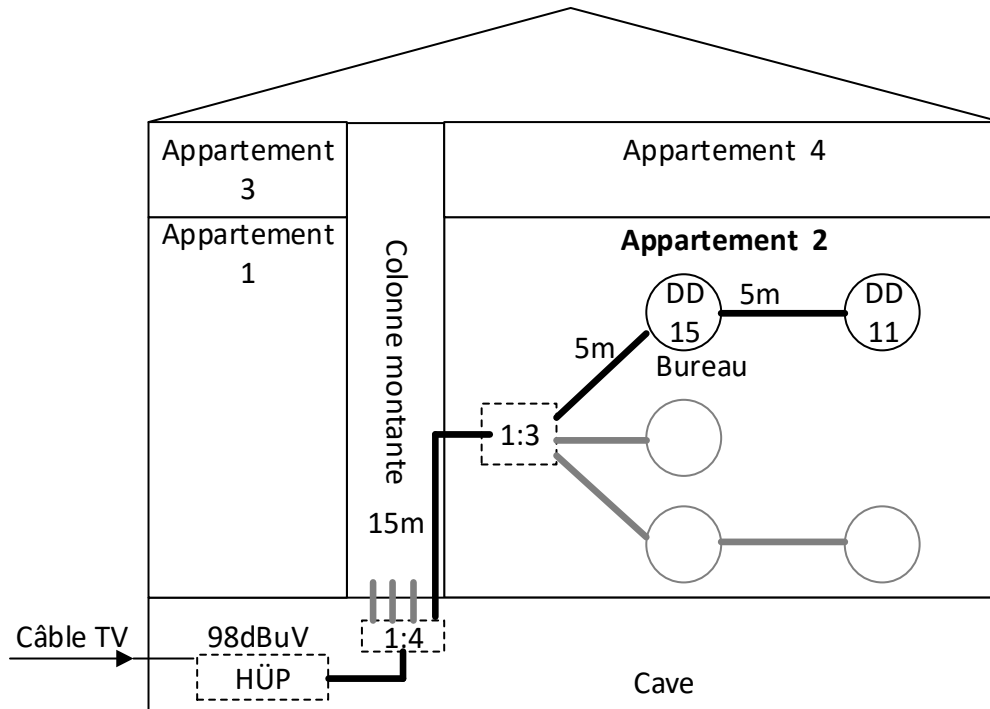
## 24. TV

Un client vous signale qu'il a des problèmes avec la connexion Internet de son câblo-opérateur.

2

- a) La représentation ci-dessous montre le câblage TV analogique de votre client. Indiquez le niveau attendu à la prise du bureau en faisant un calcul approximatif rapide.

1



- b) Les mesures que vous avez effectuées ont confirmé que le niveau à la prise du bureau est en ordre. Le téléviseur du client fonctionne mais malgré ceci votre client n'a pas de connexion Internet et son téléphone ne fonctionne pas non plus. Quel est selon vous la raison la plus plausible de cette panne ?

1

## 25. Cryptage

2

Pour chacune des affirmations ci-dessous définissez celles qui correspondent à une session de cryptage symétrique, asymétrique ou aucune des deux.

	Asymétrique	Symétrique	Aucune des deux
Lorsqu'il faut retirer une autorisation à un utilisateur, il faut redistribuer une nouvelle clé à tous les autres utilisateurs.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le cryptage permet de certifier que l'information vient bien de l'expéditeur indiqué dans le message.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tous les utilisateurs autorisés utilisent la même clé pour décrypter les données.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La clé publique peut être distribuée à tous les utilisateurs et malgré cela, le message ne restera lisible que par moi-même.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0,5

0,5

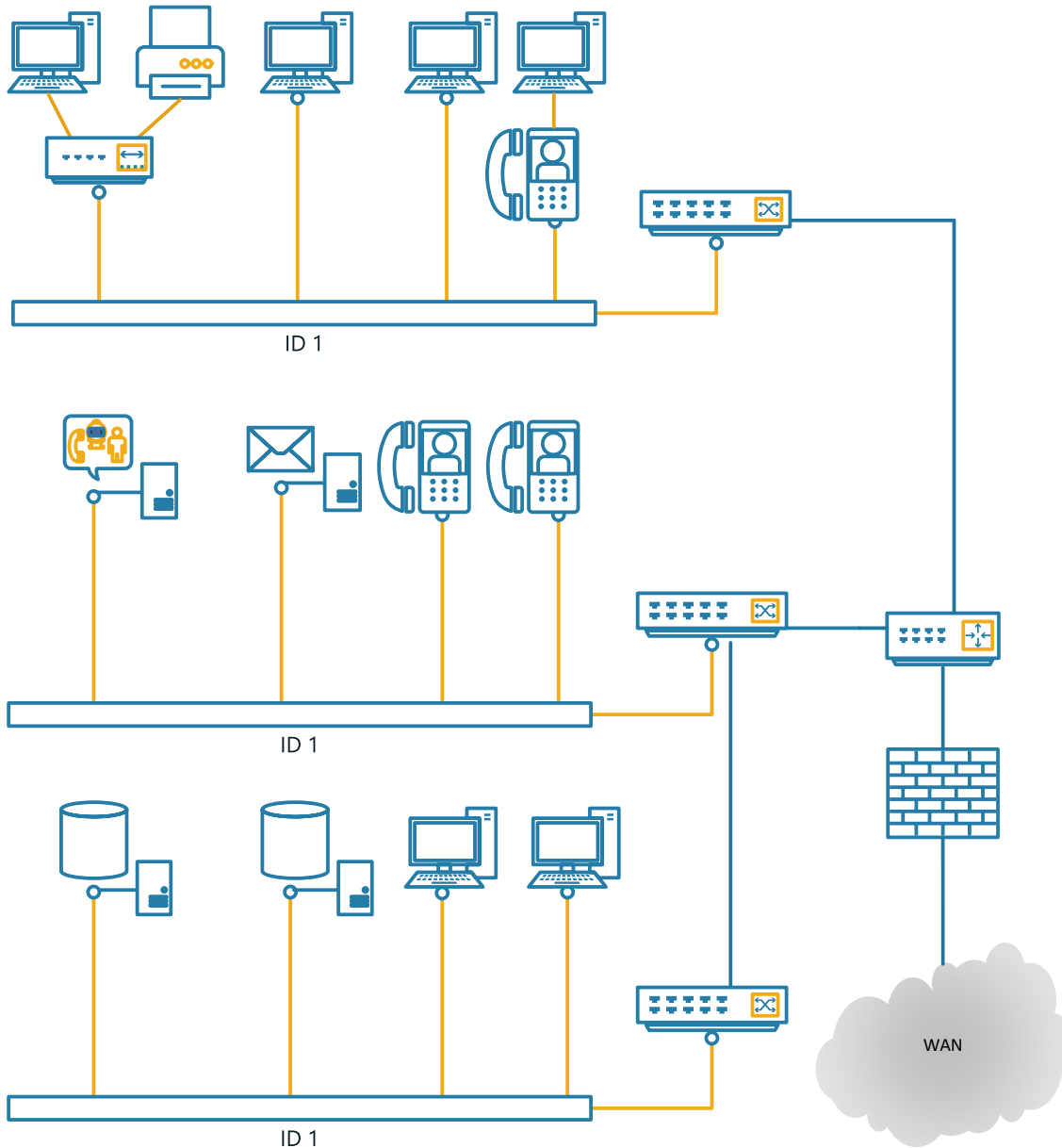
0,5

0,5












## 26. 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 28 trois améliorations structurelles que le propriétaire devrait entreprendre afin de pouvoir améliorer la stabilité et la sécurité.



**26. 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

Proposition d'amélioration structurelle 1:

1

Proposition d'amélioration structurelle 2:

1

Proposition d'amélioration structurelle 3:

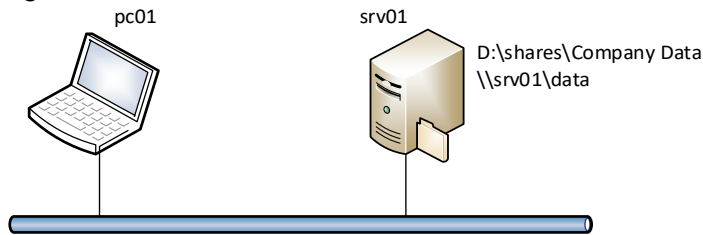
1

Points  
par  
page:

## 27. Autorisations NTFS

2

- a) Votre client exploite un serveur Windows installé comme contrôleur de domaine (DC) et en plus de cela, il assume également la fonction de serveur de fichiers



- ▼ Company Data
  - Company Wide
  - > Genf
  - ▼ Wallis
    - Buchhaltung
    - Global
    - HR
    - R&D
    - Team Admin
  - > Zürich

L'utilisateur «jaques.denot» ne se trouve que dans le groupe de sécurité « Valais » et dans le groupe de sécurité Default de Windows.

L'héritage des droits est activé.

Le répertoire 'd:\shares\Company Data' est partagé sous '\\srv01\data'.

Les autorisations de partage sont :

- Groupe de sécurité Valais : Modifier
- Administrateurs du domaine : Contrôle total

Les autorisations NTFS actives sur les répertoires sont :

Répertoire : 'Company Data'

- Autorisation du groupe 'Tout le monde': Lire, Exécuter

Répertoire : 'Company Data\Wallis'

- Autorisation du groupe : 'Valais': Modifier

Répertoire : 'Company Data\Wallis\HR'

- Autorisation de l'utilisateur 'jaques.denot' : Contrôle total

L'utilisateur 'jaques.denot' peut-il, depuis 'pc01', modifier les autorisations d'un fichier Word qui se trouve dans le répertoire HR ?

☐ Oui

☐ Non

- b) Cochez l'affirmation relative aux autorisations NTFS et de partage qui est juste.

1

Lors de la combinaison des autorisations NTFS avec celles de partage...

... L'autorisation NTFS a toujours la priorité sur l'autorisation de partage qui est ignorée dans ce cas.	<input type="checkbox"/>
... C'est toujours la plus restrictive qui l'emporte, ceci indépendamment du fait qu'il s'agisse d'une autorisation NTFS ou de partage.	<input type="checkbox"/>
... L'autorisation de partage a toujours la priorité sur l'autorisation NTFS qui est ignorée dans ce cas.	<input type="checkbox"/>

Points  
par  
page: