

Dossier des expertes et experts

Temps: 45 minutes pour 12 exercices sur 12 pages

Auxiliaires: Règle, équerre, chablon, recueil de formules sans exemple de calcul et calculatrice de poche, indépendante du réseau (tablettes, smartphones etc. ne sont pas autorisés).

Cotation:

- Le nombre de points maximum est donné pour chaque exercice.
- Pour obtenir le maximum de points, les formules ou les calculs doivent figurer dans la solution, ainsi que les valeurs et unités utilisées. Les résultats et l'unité utilisée doivent être soulignés deux fois.
- Le cheminement de la solution doit être clair et son contrôle doit être aisé.
- Si dans un exercice on demande plusieurs réponses, vous êtes tenu de répondre à chacune d'elles. Les réponses sont évaluées dans l'ordre où elles sont données. 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: **Nombres de points maximum: 36,0**

34,5	-	36,0	Points = Note	6,0
31,0	-	34,0	Points = Note	5,5
27,0	-	30,5	Points = Note	5,0
23,5	-	26,5	Points = Note	4,5
20,0	-	23,0	Points = Note	4,0
16,5	-	19,5	Points = Note	3,5
13,0	-	16,0	Points = Note	3,0
9,0	-	12,5	Points = Note	2,5
5,5	-	8,5	Points = Note	2,0
2,0	-	5,0	Points = Note	1,5
0,0	-	1,5	Points = Note	1,0

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^{er} septembre 2019.**

Créé par: Groupe de travail EFA de l'USIE pour la profession de télématicienne CFC / télématicien CFC

Editeur: CSFO, département procédures de qualification, Berne

Exercices			Nombre de points	
			maximal	obtenus
1.	3.4.9 B1 Cochez la case « vrai » ou « faux » pour chacune des affirmations ci-dessous.		2	
	Vrai	Faux	Affirmation	
	X		Les machines d'un sous-réseau communiquent avec les autres machines de ce même sous-réseau grâce à leurs adresses MAC.	0,5
	X		Dans une installation avec un routeur standard DSL, l'adresse IP du routeur côté WAN est utilisée par les serveurs publics (par ex : Google) pour communiquer avec un HOST connecté du côté LAN.	0,5
	X		Les adresses MAC sont utilisées dans les switch et les bridge pour réaliser leurs fonctions Filtre Flood et Forward. Quant aux routeurs, ils utilisent les adresses IP de destination des paquets reçus pour définir la liaison de données suivante sur laquelle le paquet devra être transmis.	0,5
		X	En principe, hormis sa propre adresse, la plage des adresses distribuées par le serveur DHCP d'un routeur contient toutes celles qui sont possibles et attribuables du sous-réseau sur lequel il est connecté.	0,5
2.	3.4.6 B1 Vitesse de transmission		1	
	a) Quelle est la désignation de la grandeur qui représente le rapport entre la vitesse de transmission du signal dans la matière et la vitesse de la lumière ? (Indiquez l'abréviation et l'expression en toutes lettres en anglais) Nominal Velocity of Propagation, NVP		0,5	
	b) Quelle est la valeur de ce rapport pour une vitesse de transmission de 200`000 km/s dans un support de transmission quelconque ? NVP = $v_p / c_0 = 200`000 \text{ km/s} / 300`000 \text{ km/s} = 0,667$ ou <u>66,6 %</u>		0,5	

Exercices					Nombre de points	
					maximal	obtenus
3.	3.4.6 B1 Cochez les cases correspondantes pour les caractéristiques ou comportements de ligne physique ci-dessous.				2	
	Comportement physique des lignes cuivre	Effet Skin	Résistance ohmique de la ligne	Impédance caractéristique de la ligne	Résistance terminale	
	Permet de diminuer l'effet d'écho				X	0,5
	Dépend de la longueur de la ligne		X			0,5
	Dépend de l'espacement entre les deux conducteurs			X		0,5
	Se produit sur la périphérie du conducteur	X				0,5

Exercices		Nombre de points						
		maximal	obtenus					
4.	3.4.5 B2 / 5.1.2 B2 / 5.1.3 B2 Lors d'une conversation téléphonique entre deux téléphones SIP, le flux audio produit 20 Bytes toutes les 20 ms. Le supplément d'entête (overhead) est de 54 Bytes.	4						
	a) Calculez le débit net du codec correspondant à ce flux audio en kbit/s. Débit net en kbit/s: $20 \text{ B} \cdot \frac{8 \text{ bit}}{\text{B}} \cdot \frac{1}{20 \text{ ms}} = 8'000 \text{ bit/s} = \underline{\underline{8 \text{ kbit/s}}}$	1						
	b) Calculez le débit brut pour ce flux audio en kbit/s. Débit brut en kbit/s: $(20 \text{ B} + 54 \text{ B}) \cdot \frac{8 \text{ bit}}{\text{B}} \cdot \frac{1}{20 \text{ ms}} = 29'600 \text{ bit/s} = \underline{\underline{29,6 \text{ kbit/s}}}$	1						
	c) Calculez le pourcentage d'entête par rapport au débit brut. Pourcentage d'entête: $\frac{54 \text{ B}}{(20 \text{ B} + 54 \text{ B})} = \underline{\underline{72,97 \%}}$	1						
	d) Cochez la case vrai ou faux pour l'affirmation ci-dessous relative au débit net exprimé dans la partie a). <table><tr><th>Vrai</th><th>Faux</th><th>Affirmation</th></tr><tr><td>X</td><td></td><td>Le débit net est celui du codec G729</td></tr></table>	Vrai	Faux	Affirmation	X		Le débit net est celui du codec G729	1
Vrai	Faux	Affirmation						
X		Le débit net est celui du codec G729						

Exercices		Nombre de points										
		maximal	obtenus									
5.	3.4.2 B2 Transmission de données	4										
	a) Quelle devra être la fréquence d'échantillonnage minimale pour un signal dont les fréquences varient entre 50 et 7000 Hz ? $f_{\text{échantillonnage minimale}} = 7000 \text{ Hz} \times 2 = \underline{14\text{'000 Hz}}$	1										
	b) Quelle est la fréquence d'échantillonnage utilisée par le CODEC G722 ? $f_{\text{échantillonnage}} = 16\text{'000 Hz}$	1										
	c) Selon le standard IEEE, quels sont les débits NET et BRUT des CODEC VoIP ci-dessous ? <table border="1"><thead><tr><th>Dénomination du CODEC</th><th>Débit net</th><th>Débit brut</th></tr></thead><tbody><tr><td>G722</td><td>64 kbit/s</td><td>env. 100 kbit/s</td></tr><tr><td>G711</td><td>64 kbit/s</td><td>env. 100 kbit/s</td></tr></tbody></table>	Dénomination du CODEC	Débit net	Débit brut	G722	64 kbit/s	env. 100 kbit/s	G711	64 kbit/s	env. 100 kbit/s	1	
	Dénomination du CODEC	Débit net	Débit brut									
G722	64 kbit/s	env. 100 kbit/s										
G711	64 kbit/s	env. 100 kbit/s										
		1										
Indication pour expert : Débit net : Toutes les solutions entre 48 kbit/s et 64 kbit/s sont justes. Débit brut : Toutes les solutions entre 64 kbit/s et 160 kbit/s sont justes.												

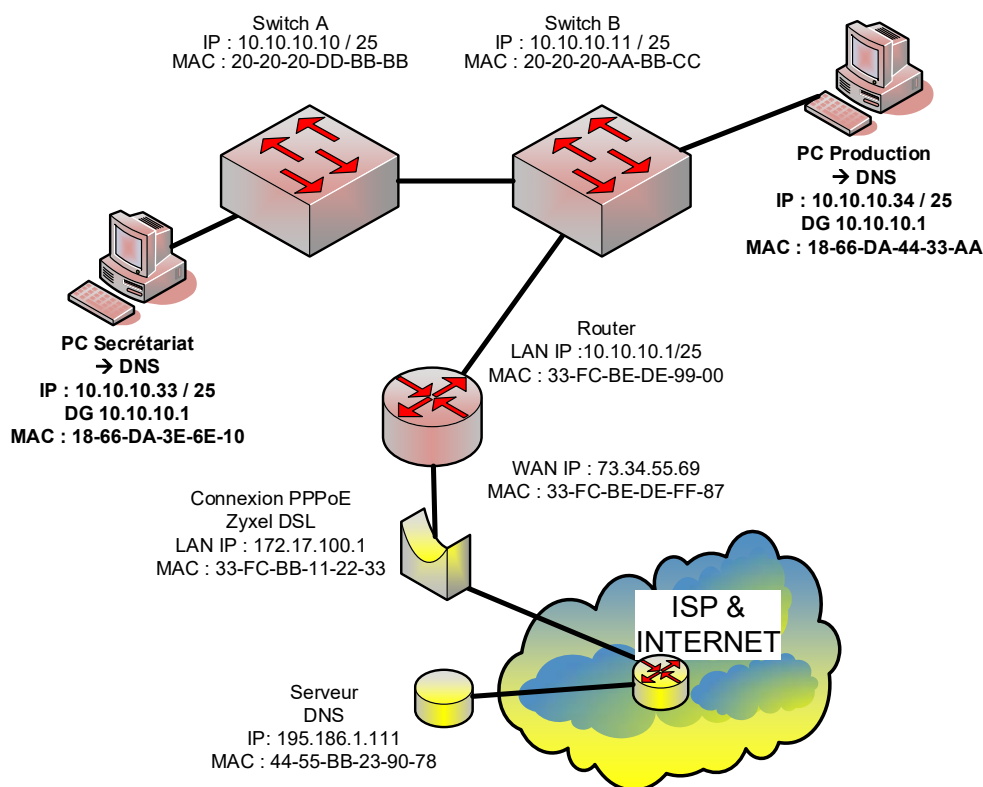
Exercices		Nombre de points											
		maximal	obtenus										
6.	3.4.2 B2	2											
	Attribuez la bonne description du service téléphonique à la bonne abréviation en insérant les numéros dans les cases libres du tableau du bas.												
	<table><tr><th>Position</th><th>Description du service</th></tr><tr><td>1</td><td>Lors d'un appel, le numéro de l'appelant est affiché sur le téléphone de l'appelé.</td></tr><tr><td>2</td><td>Rappel en cas d'occupation : si la ligne de l'appelé est occupée, l'appelant peut activer ce service. Dès que la ligne de l'appelé devient libre, celui-ci est automatiquement rappelé avec une signalisation à l'appelant.</td></tr><tr><td>3</td><td>Suppression de l'identification de l'appelant, l'appelé ne peut pas identifier l'appelant.</td></tr><tr><td>4</td><td>Lorsque le correspondant est occupé, l'appel entrant sur l'appareil est automatiquement dévié vers une autre destination.</td></tr></table>			Position	Description du service	1	Lors d'un appel, le numéro de l'appelant est affiché sur le téléphone de l'appelé.	2	Rappel en cas d'occupation : si la ligne de l'appelé est occupée, l'appelant peut activer ce service. Dès que la ligne de l'appelé devient libre, celui-ci est automatiquement rappelé avec une signalisation à l'appelant.	3	Suppression de l'identification de l'appelant, l'appelé ne peut pas identifier l'appelant.	4	Lorsque le correspondant est occupé, l'appel entrant sur l'appareil est automatiquement dévié vers une autre destination.
	Position			Description du service									
	1			Lors d'un appel, le numéro de l'appelant est affiché sur le téléphone de l'appelé.									
	2	Rappel en cas d'occupation : si la ligne de l'appelé est occupée, l'appelant peut activer ce service. Dès que la ligne de l'appelé devient libre, celui-ci est automatiquement rappelé avec une signalisation à l'appelant.											
	3	Suppression de l'identification de l'appelant, l'appelé ne peut pas identifier l'appelant.											
	4	Lorsque le correspondant est occupé, l'appel entrant sur l'appareil est automatiquement dévié vers une autre destination.											
	<table><tr><th>Position</th><th>Abréviation du service</th></tr><tr><td>4</td><td>CFB</td></tr><tr><td>1</td><td>CLIP</td></tr><tr><td>3</td><td>CLIR</td></tr><tr><td>2</td><td>CCBS</td></tr></table>	Position	Abréviation du service	4	CFB	1	CLIP	3	CLIR	2	CCBS	0,5	
	Position	Abréviation du service											
4	CFB												
1	CLIP												
3	CLIR												
2	CCBS												
		0,5											
		0,5											
		0,5											

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
7.	<p>3.1.4 B2</p> <p>Pour la sauvegarde complète d'un disque de 100 GB vers une solution Cloud, la vitesse de transmission de données moyenne est de 20 Mbit/s.</p> <p>Le type de cryptage des données utilisées lors de la transmission réduit le débit de 20 %.</p> <p>a) Calculez la vitesse réelle de transmission en Mbit/s de cette transmission.</p> <p>Vitesse effective</p> <p>20 Mbit/s · (100 % - 20 %) = <u>16 Mbit/s</u></p> <p>b) Calculez le temps réel nécessaire en minutes et secondes pour sauvegarder l'entier de ce disque dur.</p> <p>Taille du disque en Bit :</p> $100 \text{ GB} \cdot \frac{1024 \text{ MB}}{\text{GB}} \cdot \frac{1024 \text{ KB}}{\text{MB}} \cdot \frac{1024 \text{ B}}{\text{KB}} \cdot \frac{8 \text{ bit}}{\text{B}} = 858'993'459'200 \text{ bit}$ <p>ou</p> $100 \text{ GB} \cdot \frac{1024 \text{ MB}}{\text{GB}} \cdot \frac{1024 \text{ KB}}{\text{MB}} \cdot \frac{1024 \text{ B}}{\text{KB}} \cdot \frac{8 \text{ bit}}{\text{B}} = 858,9 \cdot 10^9 \text{ bit}$ <p>Vitesse de transmission en bit/s :</p> $16 \text{ Mbit/s} \cdot \frac{1000 \text{ kbit/s}}{\text{Mbit/s}} \cdot \frac{1000 \text{ bit}}{\text{kbit/s}} = 16'000'000 \text{ bit/s}$ <p>Temps en secondes :</p> $\frac{858'993'459'200 \text{ bit}}{16'000'000 \text{ bps}} = 53'687 \text{ s}$ <p>Temps en minutes et secondes : <u>894 min 47 sec</u></p> <p>Indication pour expert : 1 point pour le détail de la solution, et 1 point pour la réponse correcte.</p>	3	
		1	
		2	

Exercices

Nombre de points	
maximal	obtenus

- 3.4.8 B1
8. Réseau d'entreprise
Sur la base du schéma suivant :

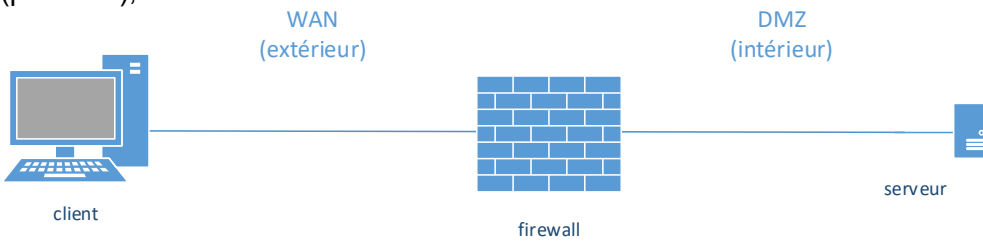
5

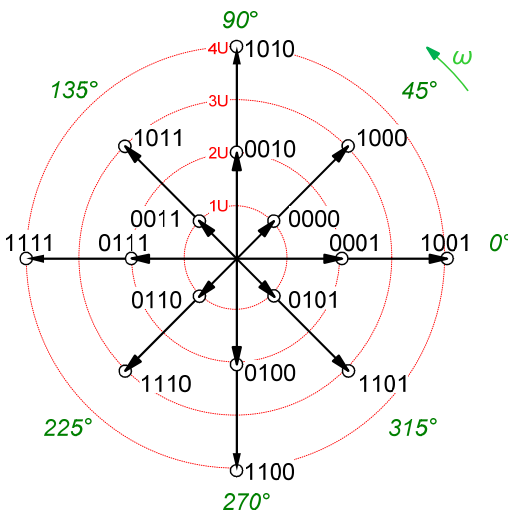
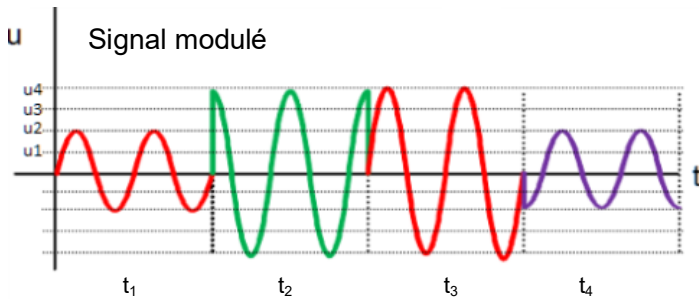
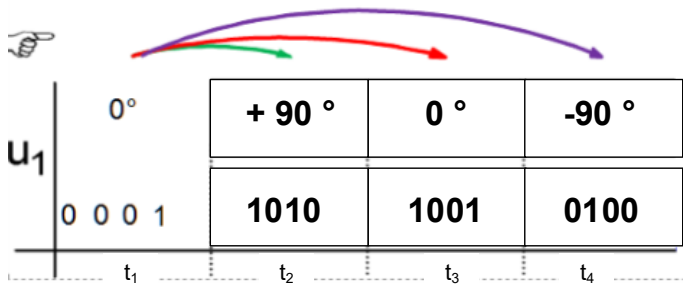
- a) Complétez la table NAT/PAT du routeur pour les messages DNS sortant du PC secrétariat.

Table NAT/PAT			
		PC Secrétariat	
Côté LAN	Socket source	IP source	10.10.10.33
		PORT source	> 1024
	Socket destination	IP destination	195.186.1.111
		PORT destination	53
Côté WAN	Socket source	IP source	73.34.55.69
		PORT source	> 1024
	Socket destination	IP destination	195.186.1.111
		PORT destination	53

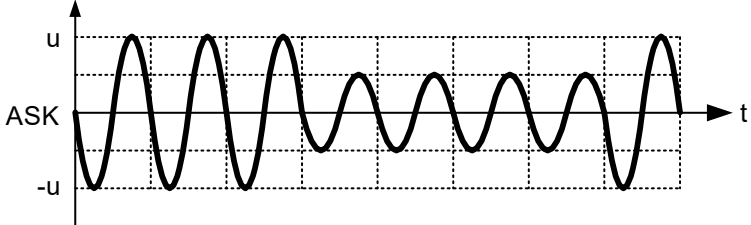
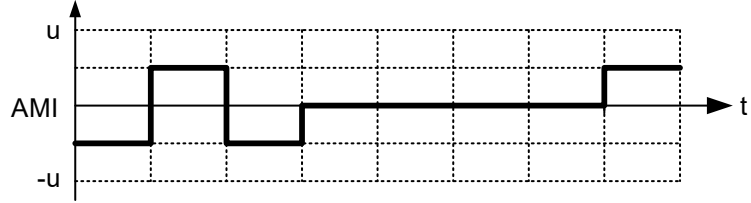
- b) Quelles sont les adresses MAC source et MAC destination des paquets de réponse du « Serveur DNS » au « PC production » sur le côté LAN ?

MAC source	33-FC-BE-DE-99-00
MAC destination	18-66-DA-44-33-AA

Exercices		Nombre de points																
		maximal	obtenus															
9.	<div>5.4.4 B3</div> <div>Un client externe se connecte à son serveur par l'intermédiaire d'un firewall (pare-feu), selon le schéma ci-dessous :</div> <div></div> <div>Vous devez autoriser l'accès pour les protocoles suivants depuis l'extérieur vers le serveur :</div> <div><ul style="list-style-type: none">- https- sip- ssh</div> <div>Tout le reste du trafic ne doit pas pouvoir transiter de la zone WAN vers la zone DMZ.</div> <div>Cochez la case « vrai » ou « faux » pour chaque affirmation ci-dessous concernant la configuration des règles dans le firewall (pare-feu) :</div> <table><tr><th>Vrai</th><th>Faux</th><th>Affirmations</th></tr><tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td>Règle WAN -> DMZ permit ip source=any, destination port=TCP_443</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Règle WAN -> DMZ permit ip source=any, destination port=TCP_53</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Règle WAN -> DMZ deny ip source=any, destination port=UDP_5060</td></tr><tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td>Règle WAN -> DMZ permit ip source=any, destination port=TCP_22</td></tr></table>	Vrai	Faux	Affirmations	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Règle WAN -> DMZ permit ip source=any, destination port=TCP_443	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Règle WAN -> DMZ permit ip source=any, destination port=TCP_53	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Règle WAN -> DMZ deny ip source=any, destination port=UDP_5060	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Règle WAN -> DMZ permit ip source=any, destination port=TCP_22	4	
Vrai	Faux	Affirmations																
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Règle WAN -> DMZ permit ip source=any, destination port=TCP_443																
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Règle WAN -> DMZ permit ip source=any, destination port=TCP_53																
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Règle WAN -> DMZ deny ip source=any, destination port=UDP_5060																
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Règle WAN -> DMZ permit ip source=any, destination port=TCP_22																

Exercices		Nombre de points									
		maximal	obtenus								
10.	<p>3.4.2 B2 Soit le diagramme de technique de transmission suivant :</p>  <p>a) Quelle est la désignation (le nom) de ce diagramme ?</p> <p>Diagramme de phases</p> <p>b) Citez un des types de modulation représenté ?</p> <p>Quadrature amplitude modulation (QAM)</p> <p>c) Sur la base du signal modulé $U = f(t)$ représenté ci-dessous, complétez le tableau avec le saut de phase et la configuration de bits pour les intervalles t_2, t_3 et t_4. La première configuration de bits 0001 pour $t_1 = 0^\circ$ est donnée pour base.</p>  <p>Saut de phase et configuration de binaire</p>  <table border="1"> <tr> <td>0°</td><td>+ 90 °</td><td>0 °</td><td>-90 °</td></tr> <tr> <td>0 0 0 1</td><td>1010</td><td>1001</td><td>0100</td></tr> </table> <p>Indication pour expert : les réponses t_2 et t_4 peuvent être croisées Plusieurs réponses possibles pour a) et b)</p>	0°	+ 90 °	0 °	-90 °	0 0 0 1	1010	1001	0100	4	
0°	+ 90 °	0 °	-90 °								
0 0 0 1	1010	1001	0100								
		0,5									
		0,5									
		3									

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
11.	<p>5.1.2/3.4.8 B2/3</p> <p>Vous trouverez ci-dessous une liste de messages appartenant au protocole SIP.</p> <p>Tous les messages ne doivent pas forcément être employés ! Les messages peuvent être employés plusieurs fois !</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. SIP INVITE 2. SIP REGISTER 3. SIP ACK 4. SIP OK (200) 5. SIP RINGING (180) 6. SIP TRYING (100) 7. SIP BYE <p>a) Déterminez la séquence correcte pour l'établissement d'un appel entre deux téléphones SIP. Reportez le numéro des messages correspondants dans les cases vides du diagramme ci-dessous.</p> <div data-bbox="311 779 1236 1444"> <pre> sequenceDiagram participant A as SIP Phone participant B as SIP Phone A->>B: 1 B-->A: 6 B-->A: 5 B-->A: 4 A->>B: 3 </pre> </div> <p>Solution possible (avec ou sans TRYING 100)</p> <p>b) Déterminez la séquence correcte pour la fin de la communication entre deux téléphones SIP.</p> <div data-bbox="303 1617 1228 2072"> <pre> sequenceDiagram participant A as SIP Phone participant B as SIP Phone A->>B: 7 B-->A: 4 </pre> </div>	3	
		0,5	
		0,5	
		0,5	
		0,5	
		0,5	
		0,5	
		0,5	

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
12.	3.4.6a B2 Types de modulation	2	
	a) Complétez le signal analogique ci-dessous pour une transmission de la suite binaire en modulation ASK.	1	
	<p>Solution:</p> <p>Signal binaire 1 1 1 0 0 0 0 1</p>  <p>b) Complétez le signal binaire ci-dessous pour une transmission de la suite binaire en modulation AMI (ou MAMI).</p> <p>Solution:</p> <p>Signal binaire 1 1 1 0 0 0 0 1</p> 	1	
Total		36	