

## Dossier des expertes et experts

**Temps:** 45 minutes pour 12 exercices sur 10 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 et les calculs doivent figurer dans la solution ainsi que les résultats avec leur unité 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'elle. Les réponses sont évaluées dans l'ordre où elles sont données. Les réponses données en plus ne sont pas évaluées.
- S'il manque de la place, la solution peut être écrite au dos de la feuille et vous devez le mentionner sur l'exercice.
- **Les mauvaises réponses induites par une précédente erreur dans le problème doivent être prises en compte lors de la correction.**

**Barème:**                      **Nombres de points maximum:      35,0**

33,5	-	35,0	Points = Note	6,0
30,0	-	33,0	Points = Note	5,5
26,5	-	29,5	Points = Note	5,0
23,0	-	26,0	Points = Note	4,5
19,5	-	22,5	Points = Note	4,0
16,0	-	19,0	Points = Note	3,5
12,5	-	15,5	Points = Note	3,0
9,0	-	12,0	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<sup>er</sup> septembre 2018.**

**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 chaque affirmation ci-dessous.		2				
	vrai	faux					
	X		0,5				
		X	0,5				
	X		0,5				
		X	0,5				
2.	3.4.6 B1 NVP		1				
	a) Expliquez l'abréviation anglaise NVP en toutes lettres.  NVP veut dire « Nominal Velocity of Propagation »		0,5				
	b) Décrivez le principe.  Il s'agit du rapport entre la vitesse de transmission du signal dans la matière et la vitesse de la lumière.  Indication pour l'expert : la réponse a) est aussi acceptée en français.		0,5				
3.	3.4.6 B1/2 Indiquez pour chaque élément dans quelle couche du modèle TCP/IP il est interprété.		3				
	Couche OSI	Physique (1-2)	Internet (Réseau) (3)	Transport (4)	Application (5-7)		
	10 Gbits Ethernet	X				0,5	
	https				X	0,5	
	Adresse 00:1A:E8:04:DB:BC	X				0,5	
	TTL		X			0,5	
	TCP			X		0,5	
	Adresse 2002::3		X			0,5	

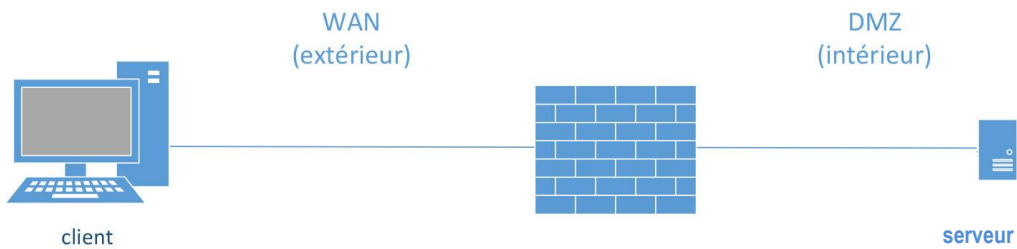
Exercices			Nombre de points															
			maximal	obtenus														
4.	3.4.5 B2 / 5.1.2 B2 / 5.1.3 B2 Lors d'une conversation téléphonique entre deux téléphones SIP, le flux audio produit 160 Bytes toutes les 20 ms.  Le supplément d'entête (overhead) est de 54 Bytes.		5															
	a) Calculez le débit net du codec correspondant à ce flux audio en kbps.  Débit net en kbps : $160 \text{ B} \cdot \frac{8 \text{ bit}}{\text{B}} \cdot \frac{1}{20 \text{ ms}} = 64'000 \text{ bps} = \underline{\underline{64 \text{ kbps}}}$		1															
	b) Calculez le débit brut pour ce flux audio en kbps.  Débit brut en kbps : $(160 \text{ B} + 54 \text{ B}) \cdot \frac{8 \text{ bit}}{\text{B}} \cdot \frac{1}{20 \text{ ms}} = 85'600 \text{ bps} = \underline{\underline{85,6 \text{ kbps}}}$		1															
	c) Calculez le pourcentage d'entête par rapport au débit brut.  Pourcentage d'entête : $\frac{54 \text{ B}}{(160 \text{ B} + 54 \text{ B})} = \underline{\underline{25,2 \%}}$		1															
	d) Cochez la case vrai ou faux pour chaque affirmation ci-dessous, par rapport au débit net exprimé dans la partie a).  <table><tr><th>vrai</th><th>faux</th><th></th></tr><tr><td>X</td><td></td><td>Le débit net est celui du codec G711A</td></tr><tr><td></td><td>X</td><td>Le débit net est celui du codec H.264</td></tr><tr><td></td><td>X</td><td>Le débit net du codec G729 est plus grand que le débit net du codec G711</td></tr><tr><td>X</td><td></td><td>Le débit net est celui d'un canal B de l'ISDN.</td></tr></table>	vrai	faux		X		Le débit net est celui du codec G711A		X	Le débit net est celui du codec H.264		X	Le débit net du codec G729 est plus grand que le débit net du codec G711	X		Le débit net est celui d'un canal B de l'ISDN.		0,5 0,5 0,5 0,5
vrai	faux																	
X		Le débit net est celui du codec G711A																
	X	Le débit net est celui du codec H.264																
	X	Le débit net du codec G729 est plus grand que le débit net du codec G711																
X		Le débit net est celui d'un canal B de l'ISDN.																

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
5.	3.4.2 B2 Transmission de données	<b>3</b>	
	a) Expliquez la différence entre une transmission de données orientée connexion et orientée sans connexion.	2	
	<p><b>Une transmission de données orientée connexion commence par l'établissement d'une session. Ensuite, les données utiles sont transmises, puis la session est terminée. La réception des paquets est acquittée.</b></p> <p><b>Dans une transmission de données orientée sans connexion, il n'y a aucune négociation avant la transmission des données utiles. (Chaque paquet doit contenir les informations lui permettant d'être acheminé de bout en bout.)</b></p>		
	b) Citez un exemple pour chaque type de transmission.  Orienté sans connexion : <b>UDP / RTP / RTCP / KNX (EIB) / SIP</b>  Orienté connexion : <b>TCP / ISDN / SIP</b>  <b>Indication pour l'expert : d'autres solutions sont possibles pour b).</b>	0,5    0,5	

Page 5 / 10

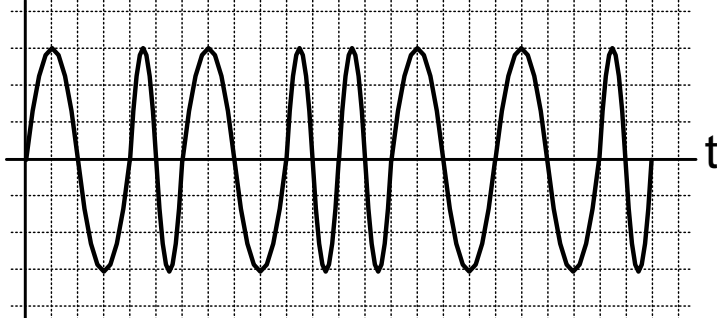
Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
7.	<p>3.1.4 B2</p> <p>On souhaite effectuer la sauvegarde complète d'un disque dur de 1 TB au travers d'une connexion USB 3.0.</p> <p>L'USB 3.0 a un débit théorique de 5 Gbps. Le type de codage des données utilisé lors de la transmission induit une vitesse réelle de transfert 20 % inférieure.</p>	3	
	<p>a) Calculez la vitesse réelle de transmission en Gbps de cette connexion USB 3.0.</p> <p><b>Vitesse réelle de transmission USB 3.0 :</b>  <b><math>5 \text{ Gbps} \cdot (100\% - 20\%) = \underline{4 \text{ Gbps}}</math></b></p> <p>b) Calculez le temps réel nécessaire en heures, minutes et secondes pour sauvegarder l'entier de ce disque dur.</p> <p><b>Taille du disque en bit :</b></p> $1 \text{ TB} \cdot \frac{1024 \text{ GB}}{\text{TB}} \cdot \frac{1024 \text{ MB}}{\text{GB}} \cdot \frac{1024 \text{ KB}}{\text{MB}} \cdot \frac{1024 \text{ B}}{\text{KB}} \cdot \frac{8 \text{ bit}}{\text{B}} = 8'796'093'022'208 \text{ bit}$ <p>ou</p> $1 \text{ TB} \cdot \frac{1024 \text{ GB}}{\text{TB}} \cdot \frac{1024 \text{ MB}}{\text{GB}} \cdot \frac{1024 \text{ KB}}{\text{MB}} \cdot \frac{1024 \text{ B}}{\text{KB}} \cdot \frac{8 \text{ bit}}{\text{B}} = 8'796 \cdot 10^9 \text{ bit}$ <p><b>Débit en bps :</b></p> $4 \text{ Gbps} \cdot \frac{1000 \text{ Mbps}}{\text{Gbps}} \cdot \frac{1000 \text{ kbps}}{\text{Mbps}} \cdot \frac{1000 \text{ bit}}{\text{kbps}} = 4'000'000'000 \text{ bps}$ <p><b>Temps réel nécessaire en s :</b></p> $\frac{8'796'093'022'208 \text{ bit}}{4'000'000'000 \text{ bps}} = 2199 \text{ s}$ <p><b>Réponse : <u>0h 36 min 39 sec</u></b></p> <p><b>Indication pour l'expert : 1 point pour le détail de la solution, et 1 point pour la réponse correcte.</b></p>	1	2

Exercices			Nombre de points	
			maximal	obtenus
8.	3.4.8 B1 Déterminez si les adresses IP suivantes sont routées dans Internet ou non :		4	
9.	3.4.2 B2 Continuez le code Manchester pour la suite binaire ci-dessous (Data).		2	

Exercices			Nombre de points															
			maximal	obtenus														
10.	<div>5.4.4 B3</div> <div>Un client externe se connecte à votre serveur via votre firewall (pare-feu), selon le schéma ci-dessous :</div> <div></div> <div>Vous devez autoriser depuis l'extérieur vers votre serveur les protocoles suivants :</div> <div><ul style="list-style-type: none"><li>https</li><li>sip</li><li>ssh</li></ul></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 programmation des règles dans le firewall (pare-feu) :</div> <table><tr><th>vrai</th><th>faux</th><th></th></tr><tr><td>X</td><td></td><td>Règle WAN -&gt; DMZ permit ip source=any, destination port=TCP_443</td></tr><tr><td></td><td>X</td><td>Règle WAN -&gt; DMZ deny ip source=any, destination port=UDP_5060</td></tr><tr><td>X</td><td></td><td>Règle WAN -&gt; DMZ permit ip source=any, destination port=TCP_22</td></tr><tr><td></td><td>X</td><td>Règle WAN -&gt; DMZ permit ip source=any, destination port=TCP_21</td></tr></table>	vrai	faux		X		Règle WAN -> DMZ permit ip source=any, destination port=TCP_443		X	Règle WAN -> DMZ deny ip source=any, destination port=UDP_5060	X		Règle WAN -> DMZ permit ip source=any, destination port=TCP_22		X	Règle WAN -> DMZ permit ip source=any, destination port=TCP_21	4	
vrai	faux																	
X		Règle WAN -> DMZ permit ip source=any, destination port=TCP_443																
	X	Règle WAN -> DMZ deny ip source=any, destination port=UDP_5060																
X		Règle WAN -> DMZ permit ip source=any, destination port=TCP_22																
	X	Règle WAN -> DMZ permit ip source=any, destination port=TCP_21																



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"> <li>1. SIP INVITE</li> <li>2. SIP REGISTER</li> <li>3. SIP ACK</li> <li>4. SIP OK (200)</li> <li>5. SIP RINGING (180)</li> <li>6. SIP BYE</li> </ol> <p>a) Déterminez, pour l'établissement d'un appel depuis le SIP proxy vers le téléphone SIP, la séquence correcte. Reportez le numéro des messages correspondants dans le diagramme ci-dessous.</p> <div data-bbox="277 734 1410 1400"> <pre> sequenceDiagram     participant Proxy as SIP proxy     participant Phone as SIP Phone     Proxy-&gt;&gt;Phone: 1     Phone-&gt;&gt;Proxy: 5     Phone-&gt;&gt;Proxy: 4     Proxy-&gt;&gt;Phone: 3 </pre> </div> <p>b) Déterminez, pour la libération de cet appel depuis le SIP proxy vers le téléphone SIP, la séquence correcte. Reportez le numéro des messages correspondants dans le diagramme ci-dessous.</p> <div data-bbox="277 1608 1410 2049"> <pre> sequenceDiagram     participant Proxy as SIP proxy     participant Phone as SIP Phone     Proxy-&gt;&gt;Phone: 6     Phone-&gt;&gt;Proxy: 4 </pre> </div>	3	

Exercices		Nombre de points									
		maximal	obtenus								
12.	3.4.6a B2 Sur un raccordement analogique, on mesure le signal CLIP suivant :	3									
	<div>U</div>  <div>t</div>										
	a) Déterminez la suite binaire correspondant à ce signal si on admet : <ul style="list-style-type: none"><li>Qu'une période entière d'un signal représente un état binaire du codage de la transmission,</li><li>Que le premier bit transmis est un 0 logique.</li></ul> <div><table><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr></table></div>	0	1	0	1	1	0	0	1	2	
	0	1	0	1	1	0	0	1			
b) Expliquez le type de modulation représentée ci-dessus en français et son abréviation en anglais.  Type :  <b>C'est une porteuse modulée par un signal numérique, qui varie entre des fréquences prédéterminées.</b>    Abréviation :  <b>FSK (Frequency Shift Keying)</b>	0,5          0,5										
Total		35									