

Série 2015

Procédures de qualification  
**Télématicienne CFC**  
**Télématicien CFC**

Connaissances professionnelles écrites  
**Pos. 5.2 Technique des systèmes électriques**

Nom, prénom	N° de candidat	Date

**Temps :** 45 minutes

**Auxiliaires :** Règle, équerre, chablon, calculatrice de poche sans transmission de données et recueil de formules sans exemple de calcul.

**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.

**Barème :**                      **Nombres de points maximum : 33,0**

31,5	-	33,0	Points = Note	6,0
28,5	-	31,0	Points = Note	5,5
25,0	-	28,0	Points = Note	5,0
21,5	-	24,5	Points = Note	4,5
18,5	-	21,0	Points = Note	4,0
15,0	-	18,0	Points = Note	3,5
12,0	-	14,5	Points = Note	3,0
8,5	-	11,5	Points = Note	2,5
5,0	-	8,0	Points = Note	2,0
2,0	-	4,5	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)

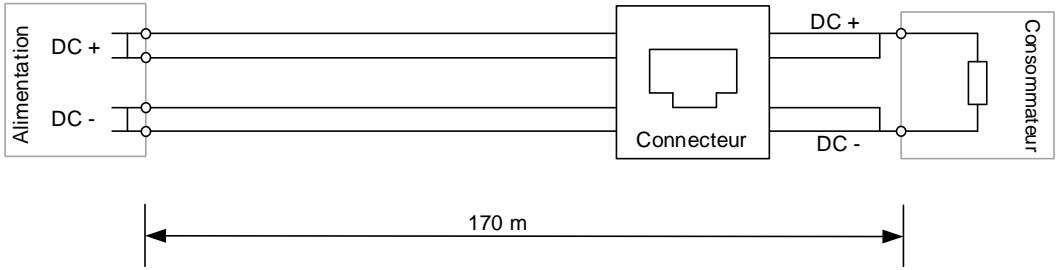
Signature des expertes / experts :	Points obtenus	Note

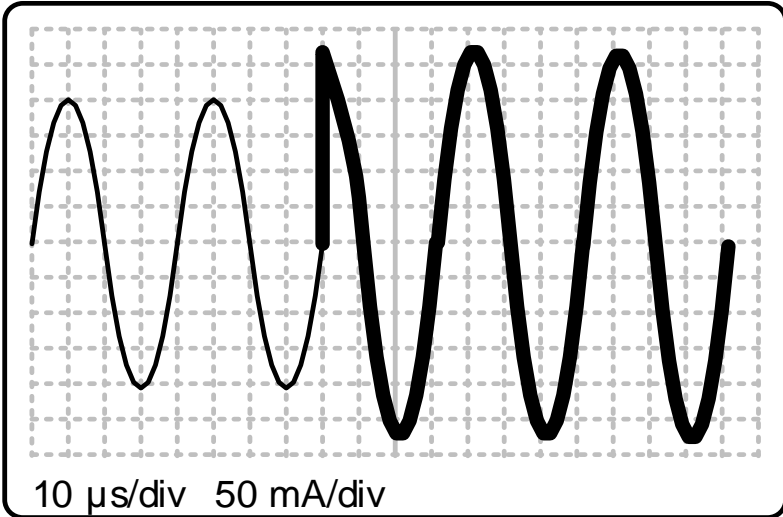
**Délai d'attente :** Cette épreuve d'examen ne peut pas être utilisée librement comme exercice avant le **1<sup>er</sup> septembre 2016**.

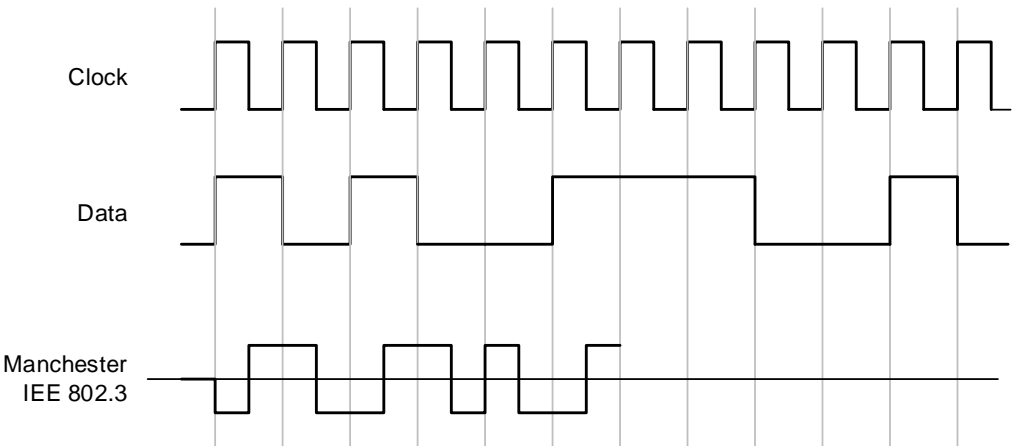
Créé par : Groupe de travail EFA de l'USIE pour la profession de  
télématicienne CFC / télématicien CFC

Editeur : CSFO, département procédures de qualification, Berne

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
1.	<p>Un switch Zyxel GS2200-24P est utilisé pour raccorder des téléphones VoIP (voix sur IP).</p> <p>Ci-dessous un extrait des caractéristiques de ce switch :</p> <p><b>Zyxel GS2200-24</b>  <b>Switch administrable Layer 2 10/100/1000</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 24x Gigabit-LAN, 4x miniGBIC/RJ-45</li> <li>· Administrable via interface WEB</li> <li>· Diverses caractéristiques d'exploitation Layer-3</li> <li>• Mode classification : le switch alloue à chaque appareil connecté la puissance (W) correspondante à sa classe PoE. Le budget total pour cela est de 220 W.</li> </ul> <p>a) En admettant que tous les téléphones raccordés soient de la classe PoE 3 (selon la norme 802.3af, classe 3 : consommation maximale à la sortie du switch 15,4 W), combien de téléphones peuvent être raccordés simultanément sur le switch ?</p> <p>b) Si tous ces téléphones sont en service, quelle sera la puissance maximale consommée par le switch, en admettant que sa puissance propre est de 48 W ?</p> <p>c) Nommez deux solutions si l'ensemble des ports du switch doivent alimenter un téléphone VoIP en classe PoE 3 sans ajouter de switch ?</p>	4	

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
2.	<p>Pour diminuer la chute de tension sur la ligne, on double le câblage d'un consommateur, soit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 fils pour le pôle positif DC+ connectés en parallèle et</li> <li>- 2 fils pour le pôle négatif DC- connectés en parallèle.</li> </ul> <p>Le câblage passe par un connecteur, selon le schéma suivant :</p>  <p><b>Indications :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diamètre des fils : 0,5 mm</li> <li>• Tension de sortie de l'alimentation : 48 V</li> <li>• Courant : 250 mA</li> <li>• <math>\rho</math> (Rho) du cuivre : 0,0175 <math>\Omega</math> mm<sup>2</sup> / m</li> </ul> <p>a) Calculez la tension aux bornes du consommateur.</p> <p>b) De l'eau s'est infiltrée dans le connecteur et il est en mauvais état. Une résistance est mesurable sur chacun des contacts du connecteur.</p> <p>Dessinez le schéma des résistances du circuit.</p>	5	

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
3.	<p>Soit le signal modulé ci-dessous, représenté sur l'écran de l'oscilloscope :</p>  <p>10 <math>\mu</math>s/div 50 mA/div</p>	2	
	<p>Trait de faible épaisseur : avant le changement                      Trait de forte épaisseur : après le changement</p> <p>Décrivez les 2 valeurs physiques qui ont changé.</p> <p>Pour chaque valeur physique, donnez la valeur et l'unité de la différence entre la valeur d'avant et d'après.</p> <p>Première valeur physique :</p> <p>Différence :</p> <p>Deuxième valeur physique :</p> <p>Différence :</p>		

<b>Exercices</b>		<b>Nombre de points</b>	
		maximal	obtenus
4.	<p>Continuez le code Manchester pour la suite binaire ci-dessous (Data).</p> 	1	

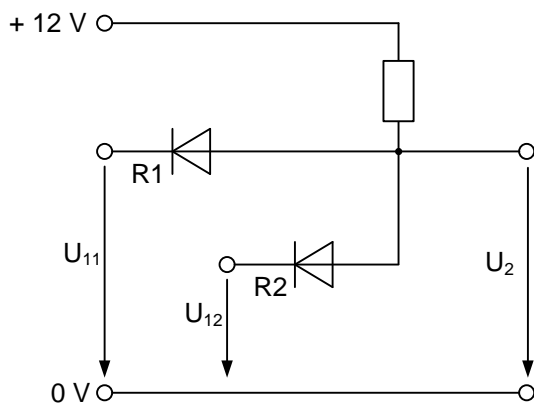
Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
5.	<p>a) Entourez le diagramme représentant la variation de la puissance <math>P</math> en fonction de la résistance <math>R</math> d'un capteur alimenté avec une tension constante.</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><math>P</math> en <math>W</math></p> <p>25</p> <p>2</p> <p><math>R</math> en <math>\Omega</math></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><math>P</math> en <math>W</math></p> <p>25</p> <p>2</p> <p><math>R</math> en <math>\Omega</math></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><math>P</math> en <math>W</math></p> <p>25</p> <p>2</p> <p><math>R</math> en <math>\Omega</math></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><math>P</math> en <math>W</math></p> <p>25</p> <p>2</p> <p><math>R</math> en <math>\Omega</math></p> </div> </div> <p>b) Calculez pour le diagramme entouré la valeur de la tension <math>U</math> sur une résistance de <math>2 \Omega</math>.</p>	2	

Exercices		Nombre de points																																	
		maximal	obtenus																																
6.	<p>a) Effectuez l'opération logique XOR sur les deux nombres binaires suivants :</p> <p><math>X_1 = 1110001</math>  <math>X_2 = 1000111</math></p> <div style="text-align: center;"> <table style="border-collapse: collapse; margin: auto;"> <tr> <td style="width: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; margin: 0 5px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; margin: 0 5px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; margin: 0 5px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; margin: 0 5px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; margin: 0 5px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; margin: 0 5px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; margin: 0 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: middle; padding-right: 10px;"><b>XOR</b></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; margin: 0 5px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; margin: 0 5px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; margin: 0 5px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; margin: 0 5px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; margin: 0 5px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; margin: 0 5px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; margin: 0 5px;"></td> </tr> <tr> <td colspan="8" style="text-align: center; border-top: 1px solid black; height: 10px;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; margin: 0 5px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; margin: 0 5px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; margin: 0 5px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; margin: 0 5px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; margin: 0 5px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; margin: 0 5px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; margin: 0 5px;"></td> </tr> </table> </div>									<b>XOR</b>																								4	
<b>XOR</b>																																			
<p>b) Transformez le nombre binaire <math>X_1</math> en sa valeur décimale.</p> <p>Le raisonnement doit être démontré.</p> <p><math>X_1 = 1110001</math></p>																																			

Exercices	Nombre de points	
	maximal	obtenus

7. Le circuit ci-dessous représente une combinaison logique.

3



Les entrées  $U_{11}$  et  $U_{12}$  peuvent être raccordées soit :

- à la masse (0 V)                    →            "= 0 logique"
- à +5 V                                    →            "= 1 logique"
- ouvert                                    →            "= 1 logique"

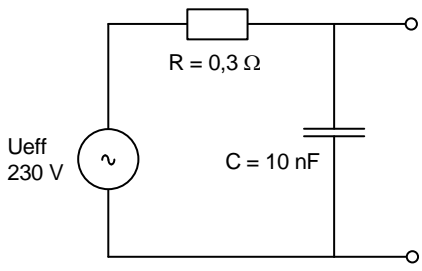
On admet que si :

- $U_2 \geq 4 \text{ V}$                             →            "= 1 logique"
- $U_2 \leq 1 \text{ V}$                             →            "= 0 logique"

Évaluez les affirmations suivantes comme vraies ou fausses :

Vrai	Faux	
		Le circuit correspond à une porte logique OU
		Le circuit correspond à une porte logique ET
		Lorsque $U_{11}$ et $U_{12} = 0$ , la sortie = 1
		Lorsque $U_{11} = 0$ et $U_{12} = 1$ , la sortie = 0
		Lorsque $U_{11}$ et $U_{12} = 1$ , la sortie = 0
		Lorsque $U_{11}$ et $U_{12}$ ne sont pas alimentées, la sortie = 0 V

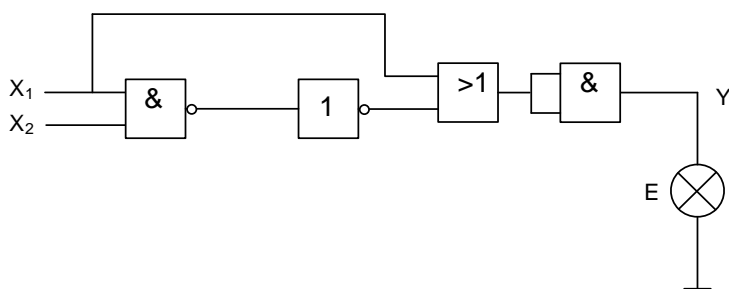


Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
8.	<p>Une multiprise pour un rack informatique est équipée avec un dispositif de protection contre les hautes fréquences, dont le schéma équivalent simplifié est :</p>  <p>a) Calculez la fréquence de coupure.</p> <p>b) Calculez la tension efficace de sortie <math>U_s</math> à la fréquence de coupure.</p>	2	

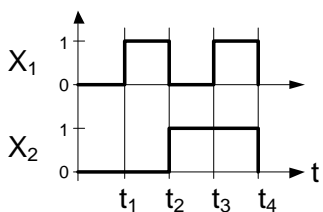
Exercices	Nombre de points	
	maximal	obtenus

9. Soit le schéma logique suivant :

2



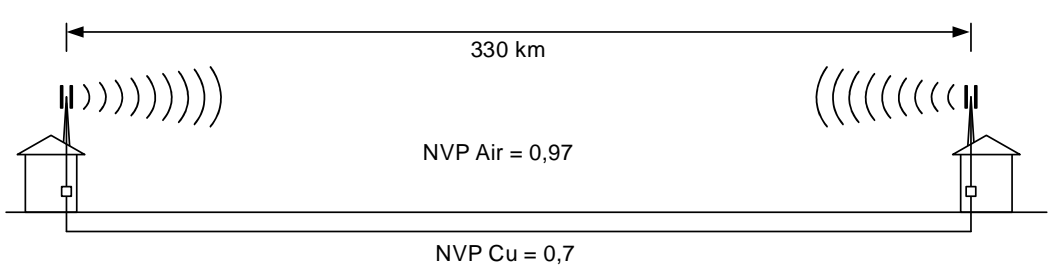
Les entrées  $X_1$  et  $X_2$  sont pilotées de la manière suivante :

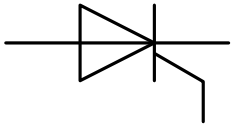
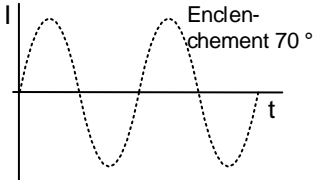
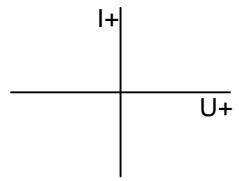
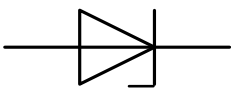
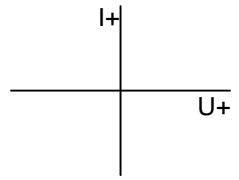


Marquez la séquence correcte pour la sortie  $Y$ .

- $Y$  [Timing diagram: 1 from  $t_1$  to  $t_2$ , 0 until  $t_3$ , 1 until  $t_4$ , 0]
- $Y$  [Timing diagram: 1 from  $t_1$  to  $t_2$ , 0 until  $t_3$ , 1 until  $t_4$ , 0]
- $Y$  [Timing diagram: 1 from  $t_2$  to  $t_4$ , 0 otherwise]
- $Y$  [Timing diagram: 1 from  $t_1$  to  $t_2$ , 0 until  $t_3$ , 1 until  $t_4$ , 0]

Aucune séquence ci-dessus n'est correcte

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
10.	<p>Pour optimiser les transactions boursières, deux antennes directionnelles ont été mises en place à New-York et Washington D.C.</p> <p>Les deux antennes directionnelles se font face comme sur le plan ci-dessous. La rotondité de la terre est à négliger.</p>  <p>Calculez le temps de retard entre le signal transmis par une liaison sous-terrainne en cuivre et par air.</p>	3	

Exercices		Nombre de points		
		maximal	obtenus	
11. Dans le tableau ci-dessous, complétez :  - tous les graphiques - les noms manquants - le symbole manquant			3	
	Nom	Symbole		Fonction graphique
				
	VDR (Varistor)			
				

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
12.	<p>Un client vous demande un montage électronique permettant de détecter sur le port d'un switch si l'alimentation PoE est active. Si la tension sur les broches 4 (ou 5) et 7 (ou 8) est de 48V, la LED doit s'allumer.</p> <p>Caractéristiques de la LED employée :</p> <p><math>U_{nom}=1,8\text{ V}</math>  <math>I_{nom} = 14\text{ mA}</math></p> <p>Déterminez le schéma correspondant. Le raisonnement doit être démontré.</p>	2	
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>A</b></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>B</b></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>C</b></p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>D</b></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>E</b></p> </div> </div>		
<b>Total</b>		<b>33</b>	