

Série 2015

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

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

## Dossier des expertes et experts

**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

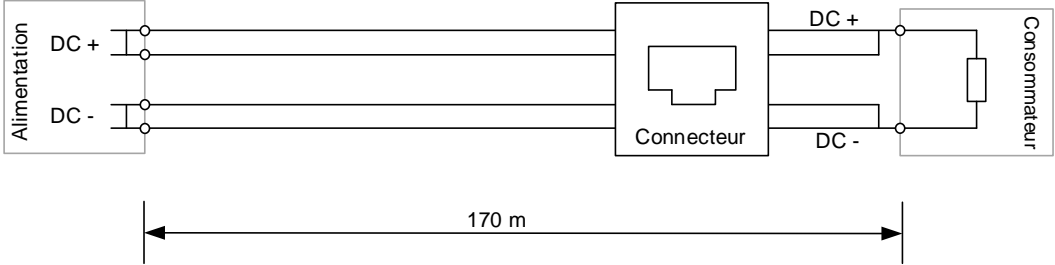
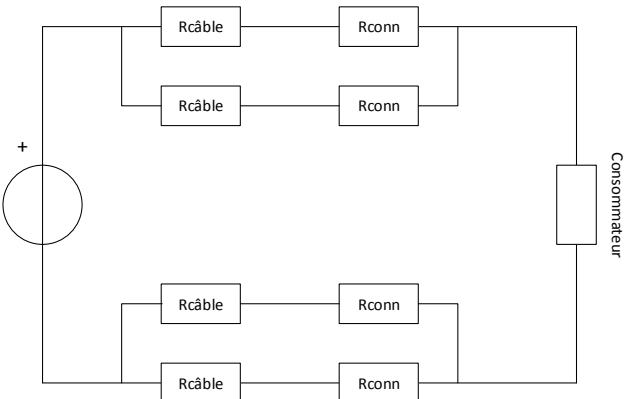
(Décision de la commission des  
tâches d'examens du 09.09.2008)

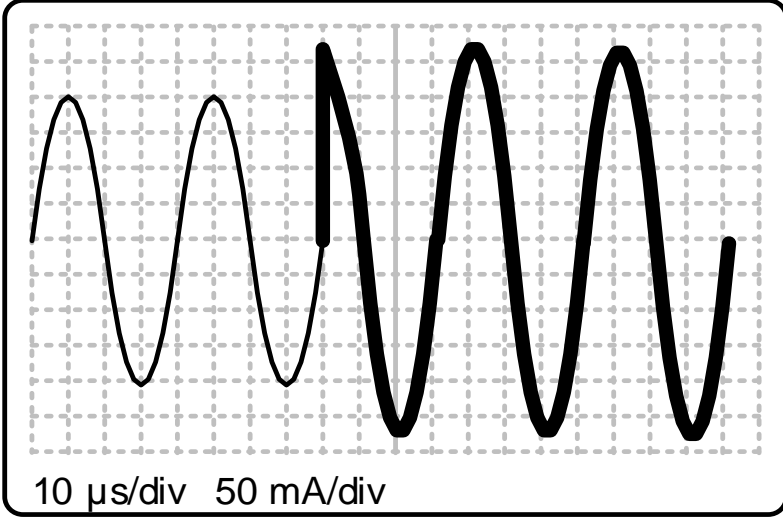
**Délai d'attente :** Cette épreuve d'examen ne peut pas être utilisée librement comme exercice avant le **1<sup>er</sup> septembre 2016**.

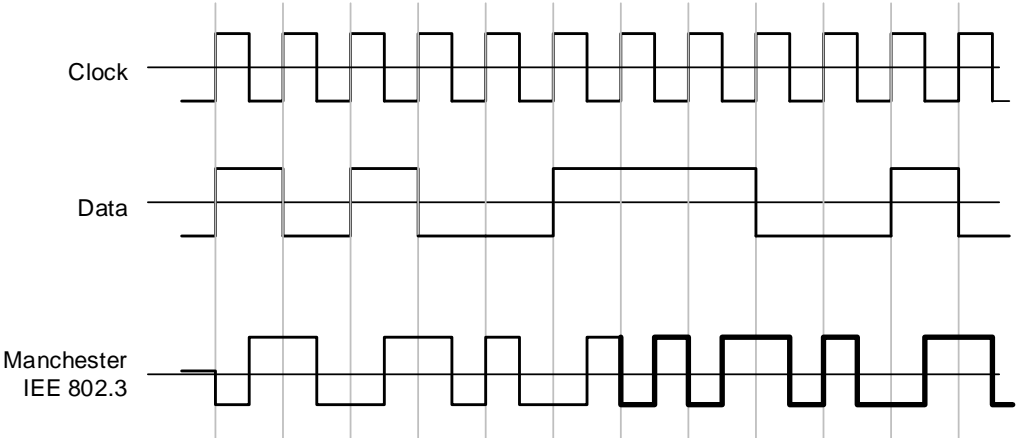
Créé par : Groupe de travail EFA de l'USIE pour la profession de  
télématicienne CFC / télématicien CFC

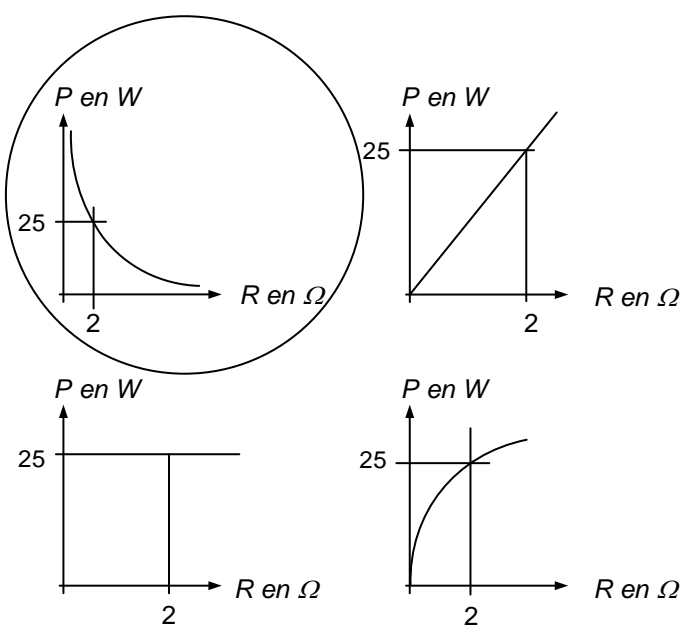
Editeur : CSFO, département procédures de qualification, Berne

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
1.	<p>6.3.1 B3</p> <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>Nombre de téléphones : <math>\frac{220 \text{ W}}{15,4 \text{ W/tél}} \Rightarrow 14,28</math> donc <u>14 téléphones</u></b></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><b>Pmax = 14 * 15,4 W + 48 W = <u>263,6 W</u></b></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> <p><b>Alimenter une partie des téléphones localement</b>  <b>Installer des injecteurs PoE dans le rack</b></p> <p><b>Indication pour l'expert : la réponse «installer un deuxième switch PoE» ne correspond pas à la question et ne peut être considérée comme correcte.</b></p>	4	
		(1)	
		(1)	
		(1 par rép.)	

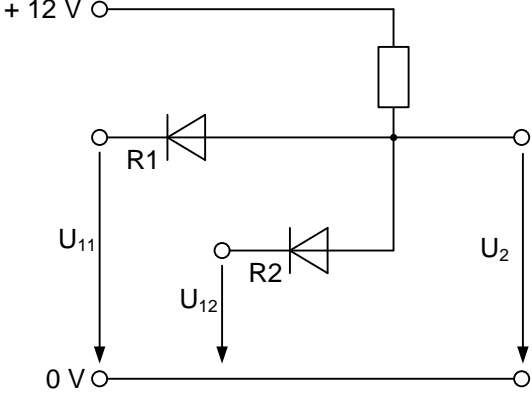
Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
2.	<p>6.2.1 B3</p> <p>Pour diminuer la chute de tension sur la ligne, on double le câblage d'un consommateur, soit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 fils pour le pôle positif DC+ connectés en parallèle et</li> <li>- 2 fils pour le pôle négatif DC- connectés en parallèle.</li> </ul> <p>Le câblage passe par un connecteur, selon le schéma suivant :</p>  <p>Indications :</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 : <math>0,0175 \Omega \text{ mm}^2 / \text{m}</math></li> </ul> <p>a) Calculez la tension aux bornes du consommateur.</p> <p>Résistance d'un fil : <math>R_{\text{fil}} = \frac{\rho \cdot l}{A} = \frac{0,0175 \frac{\Omega \text{ mm}^2}{\text{m}} \cdot 170 \text{ m}}{\pi \cdot \left(\frac{0,5 \text{ mm}}{2}\right)^2} = \underline{\underline{15,15 \Omega}}</math> (1)</p> <p>Résistance ALLER : <math>R_{\text{fil}} / 2 = 7,58 \Omega</math> (1)</p> <p>Résistance RETOUR : <math>R_{\text{fil}} / 2 = 7,58 \Omega</math></p> <p><math>U_{\text{CONS}} = U_{\text{ALIM}} - [(R_{\text{ALLER}} + R_{\text{RETOUR}}) \cdot I] = 48 \text{ V} - [15,15 \Omega \cdot 250 \text{ mA}] = \underline{\underline{44,21 \text{ V}}}</math> (1)</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>  <p>Indication pour l'expert : 1 seul fil = moitié des points</p>	5	

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
3.	<p>6.3.5 B2</p> <p>Soit le signal modulé ci-dessous, représenté sur l'écran de l'oscilloscope :</p>  <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 : <b>décalage de phase</b></p> <p>Différence : <b>90°</b> ou <b>270°</b></p> <p>Deuxième valeur physique : <b>amplitude <math>U_{\text{crête}}</math> ou <math>U_{\text{crête à crête}}</math></b></p> <p>Différence : <b>~60 mA à 70 mA ou 120 – 150 mA</b></p> <p><b>Indication pour l'expert :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le mot « phase » seul est évalué comme faux</li> <li>- L'ordre des réponses n'est pas important</li> </ul>	2	

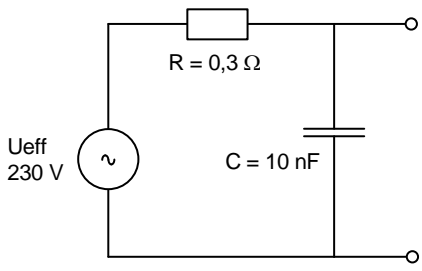
Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
4.	<div>3.4.9 B2</div> <div>Continuez le code Manchester pour la suite binaire ci-dessous (Data).</div> <div></div>	1	

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
5.	<p>6.3.2 B2</p> <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; justify-content: space-around; align-items: flex-start;">  </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> $P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow U = \sqrt{P \cdot R}$ $U = \sqrt{P \cdot R} = \sqrt{25\text{ W} \cdot 2\ \Omega} = \underline{\underline{7,07\text{ V}}}$	2	(1)
			(1)

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
6.	6.4.3 B2		
	a) Effectuez l'opération logique XOR sur les deux nombres binaires suivants :  X <sub>1</sub> = 1110001 X <sub>2</sub> = 1000111  <div><div>XOR</div><div><div><div>1</div><div>1</div><div>1</div><div>0</div><div>0</div><div>0</div><div>1</div></div><div><div>1</div><div>0</div><div>0</div><div>0</div><div>1</div><div>1</div><div>1</div></div></div><div><div>0</div><div>1</div><div>1</div><div>0</div><div>1</div><div>1</div><div>0</div></div></div>	4	
	b) Transformez le nombre binaire X <sub>1</sub> en sa valeur décimale.  Le raisonnement doit être démontré.  X <sub>1</sub> = 1110001  <div><div><div>2<sup>0</sup> x</div><div>1</div><div>=</div><div>1</div></div><div><div>2<sup>1</sup> x</div><div>0</div><div>=</div><div>0</div></div><div><div>2<sup>2</sup> x</div><div>0</div><div>=</div><div>0</div></div><div><div>2<sup>3</sup> x</div><div>0</div><div>=</div><div>0</div></div><div><div>2<sup>4</sup> x</div><div>1</div><div>=</div><div>16</div></div><div><div>2<sup>5</sup> x</div><div>1</div><div>=</div><div>32</div></div><div><div>2<sup>6</sup> x</div><div>1</div><div>=</div><div>64</div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div>		

Exercices		Nombre de points																													
		maximal	obtenus																												
6.4.1 B3																															
7.	<p>Le circuit ci-dessous représente une combinaison logique.</p>  <p>Les entrées <math>U_{11}</math> et <math>U_{12}</math> peuvent être raccordées soit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>à la masse (0 V) → "= 0 logique"</li> <li>à +5 V → "= 1 logique"</li> <li>ouvert → "= 1 logique"</li> </ul> <p>On admet que si :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>U_2 \geq 4 \text{ V}</math> → "= 1 logique"</li> <li><math>U_2 \leq 1 \text{ V}</math> → "= 0 logique"</li> </ul> <p>Évaluez les affirmations suivantes comme vraies ou fausses :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Vrai</th><th>Faux</th><th></th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td>X</td><td>Le circuit correspond à une porte logique OU</td><td>(0,5)</td></tr> <tr> <td>X</td><td></td><td>Le circuit correspond à une porte logique ET</td><td>(0,5)</td></tr> <tr> <td></td><td>X</td><td>Lorsque <math>U_{11}</math> et <math>U_{12} = 0</math>, la sortie = 1</td><td>(0,5)</td></tr> <tr> <td>X</td><td></td><td>Lorsque <math>U_{11} = 0</math> et <math>U_{12} = 1</math>, la sortie = 0</td><td>(0,5)</td></tr> <tr> <td></td><td>X</td><td>Lorsque <math>U_{11}</math> et <math>U_{12} = 1</math>, la sortie = 0</td><td>(0,5)</td></tr> <tr> <td></td><td>X</td><td>Lorsque <math>U_{11}</math> et <math>U_{12}</math> ne sont pas alimentées, la sortie = 0 V</td><td>(0,5)</td></tr> </tbody> </table>	Vrai	Faux				X	Le circuit correspond à une porte logique OU	(0,5)	X		Le circuit correspond à une porte logique ET	(0,5)		X	Lorsque $U_{11}$ et $U_{12} = 0$ , la sortie = 1	(0,5)	X		Lorsque $U_{11} = 0$ et $U_{12} = 1$ , la sortie = 0	(0,5)		X	Lorsque $U_{11}$ et $U_{12} = 1$ , la sortie = 0	(0,5)		X	Lorsque $U_{11}$ et $U_{12}$ ne sont pas alimentées, la sortie = 0 V	(0,5)	3	
Vrai	Faux																														
	X	Le circuit correspond à une porte logique OU	(0,5)																												
X		Le circuit correspond à une porte logique ET	(0,5)																												
	X	Lorsque $U_{11}$ et $U_{12} = 0$ , la sortie = 1	(0,5)																												
X		Lorsque $U_{11} = 0$ et $U_{12} = 1$ , la sortie = 0	(0,5)																												
	X	Lorsque $U_{11}$ et $U_{12} = 1$ , la sortie = 0	(0,5)																												
	X	Lorsque $U_{11}$ et $U_{12}$ ne sont pas alimentées, la sortie = 0 V	(0,5)																												



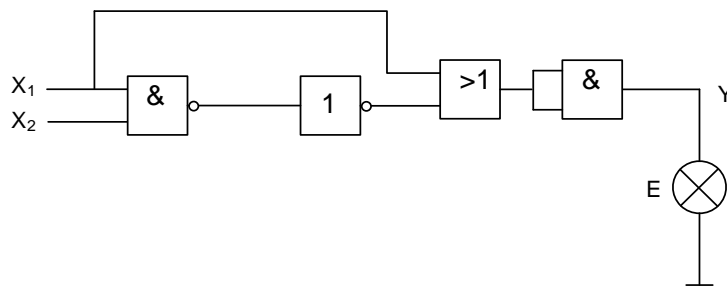
Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
8.	<p>6.3.2 B2</p> <p>Une multiprise pour un rack informatique est équipée avec un dispositif de protection contre les hautes fréquences, dont le schéma équivalent simplifié est :</p> 	2	
	<p>a) Calculez la fréquence de coupure.</p> $f_c = \frac{1}{2\pi RC} = \frac{1}{2\pi \cdot 0,3 \, \Omega \cdot 10 \, \text{nF}} = \underline{\underline{53,1 \text{ MHz}}}$	(1)	
	<p>b) Calculez la tension efficace de sortie <math>U_s</math> à la fréquence de coupure.</p> $U_s = \frac{U_e}{\sqrt{2}} = \frac{230 \, \text{V}}{\sqrt{2}} = \underline{\underline{162,63 \, \text{V}}}$	(1)	

**Exercices**

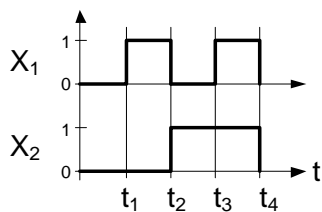
Nombre de points	
maximal	obtenus

- 6.4.2 B2  
9. Soit le schéma logique suivant :

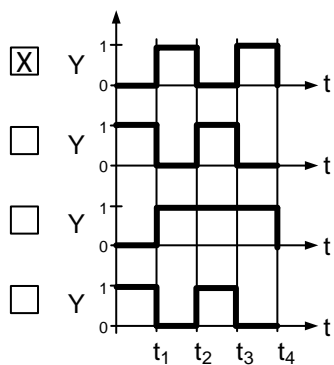
2



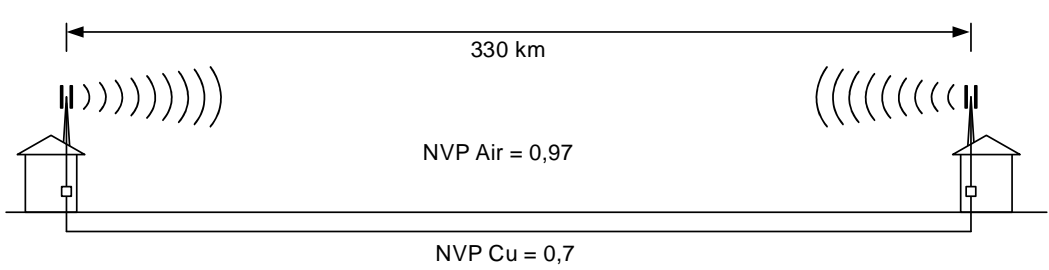
Les entrées  $X_1$  et  $X_2$  sont pilotées de la manière suivante :

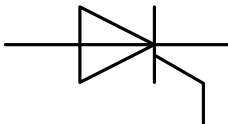
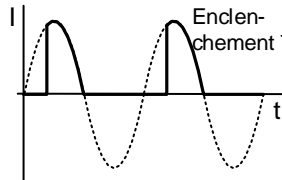
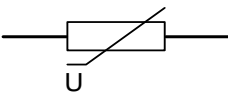
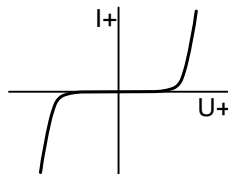
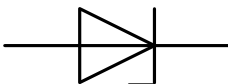
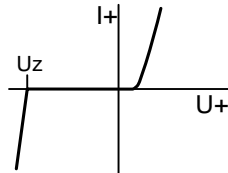
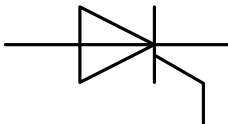
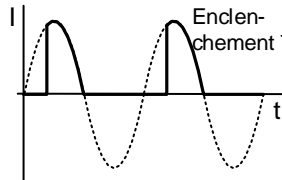
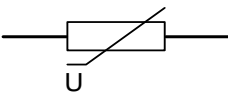
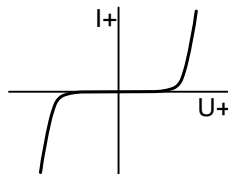
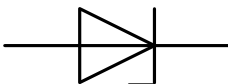
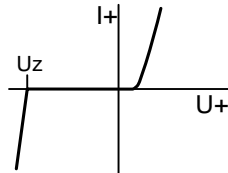
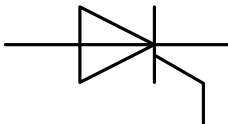
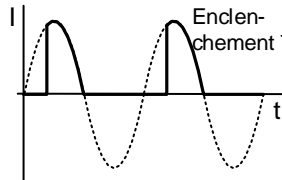
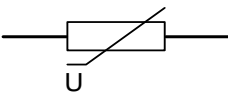
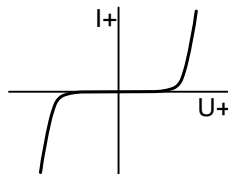
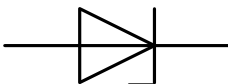
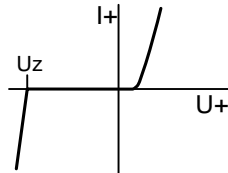


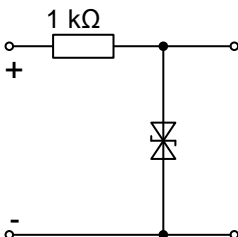
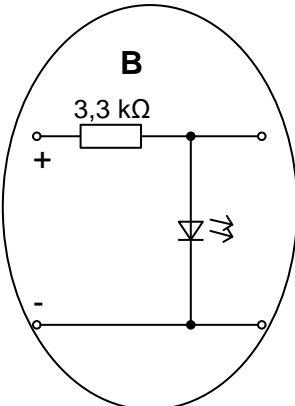
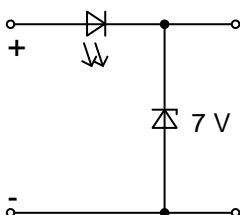
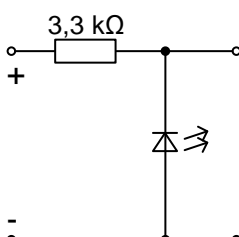
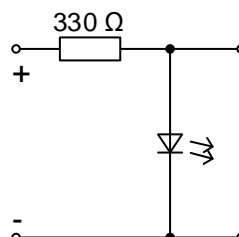
Marquez la séquence correcte pour la sortie Y.



☐ Aucune séquence ci-dessus n'est correcte

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
10.	<p>6.3.6 B2</p> <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> <p><b>Vitesse de la lumière : <math>300'000\text{km/s} = 300'000'000\text{m/s}</math></b></p> $t_{\text{Air}} = \frac{l}{\text{NVP}_{\text{Air}} \cdot c} = \frac{330 \text{ km}}{0,97 \cdot 300'000 \frac{\text{km}}{\text{s}}} = \underline{\underline{1,134 \text{ ms}}}$ $t_{\text{Cu}} = \frac{l}{\text{NVP}_{\text{Cu}} \cdot c} = \frac{330 \text{ km}}{0,7 \cdot 300'000 \frac{\text{km}}{\text{s}}} = \underline{\underline{1,571 \text{ ms}}}$ <p><b>Retard : <math>t_{\text{Cu}} - t_{\text{Air}} = 1,571 \text{ ms} - 1,134 \text{ ms} = \underline{\underline{437 \mu\text{s}}}</math></b></p>	3	

Exercices			Nombre de points											
			maximal	obtenus										
11.	3.3.1 B1		3											
	Dans le tableau ci-dessous, complétez :													
	<div>- tous les graphiques</div> <div>- les noms manquants</div> <div>- le symbole manquant</div>													
	<table><tr><th>Nom</th><th>Symbole</th><th>Fonction graphique</th></tr><tr><td>Thyristor</td><td></td><td></td></tr><tr><td>VDR (Varistor)</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Diode Zener</td><td></td><td></td></tr></table>	Nom	Symbole	Fonction graphique	Thyristor			VDR (Varistor)			Diode Zener			<div>(0,5)</div> <div>(0,5)</div> <div>(0,5)</div> <div>(0,5)</div>
Nom	Symbole	Fonction graphique												
Thyristor														
VDR (Varistor)														
Diode Zener														

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
12.	<p>3.2.4 B2</p> <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></p> <p><math>I_{nom} = 14\text{ mA}</math></p> <p>Déterminez le schéma correspondant. Le raisonnement doit être démontré.</p> <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 style="text-align: center;"> <p><b>D</b></p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>E</b></p>  </div> </div> $R_{add} = \frac{48\text{ V} - 1,8\text{ V}}{14\text{ mA}} = \underline{\underline{3'300\Omega = 3,3\text{ k}\Omega}}$	2	
		(1)	
		(1)	
Total		33	