

Série 2016

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: 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

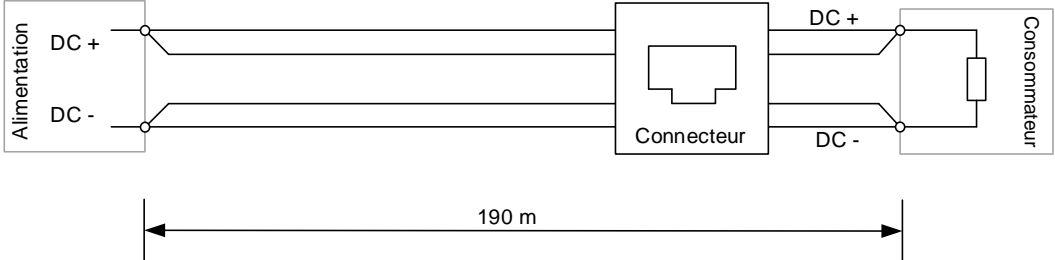
(Décision de la commission des
tâches d'examens du 09.09.2008)

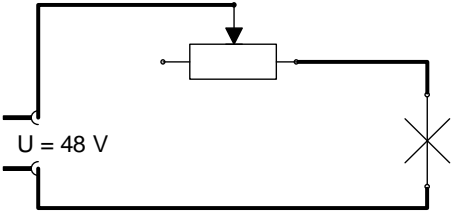
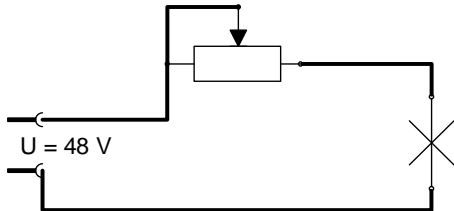
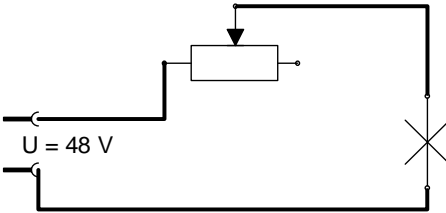
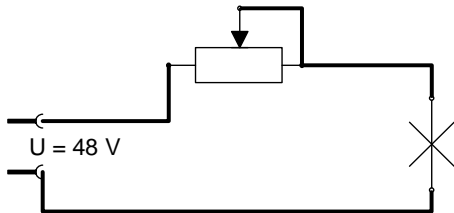
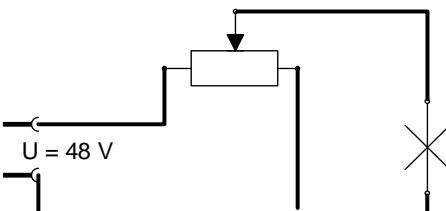
Délai d'attente: Cette épreuve d'examen ne peut pas être utilisée librement comme exercice avant le **1^{er} septembre 2017**.

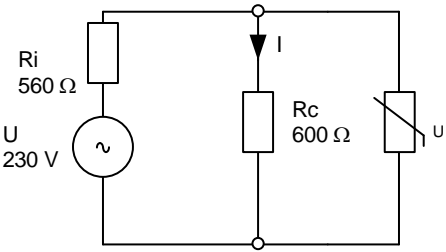
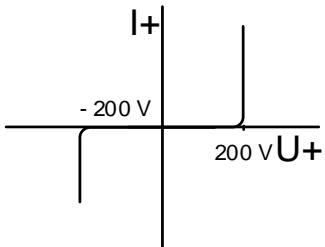
Créé par: Groupe de travail EFA de l'USIE pour la profession de
télématicienne CFC / télématicien CFC

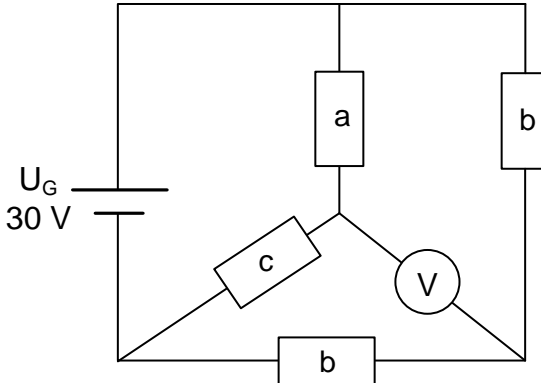
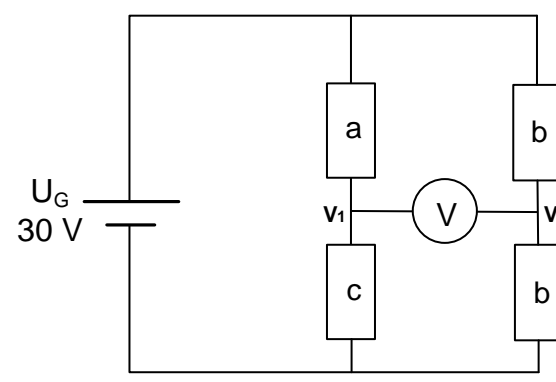
Editeur: CSFO, département procédures de qualification, Berne

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
1.	<p>6.3.1 B3</p> <p>Un switch Zyxel GS1900-48HP est utilisé pour raccorder des téléphones VoIP (voix sur IP).</p> <p>Ci-dessous un extrait des caractéristiques de ce switch:</p> <p>Zyxel GS1900-48HP Switch administrable Layer 2 10/100/1000</p> <ul style="list-style-type: none"> • 48x Gigabit-LAN, dont 24 ports PoE • Administrable via interface WEB • Diverses caractéristiques d'exploitation Layer-3 • Mode classification : le switch alloue à chaque appareil connecté la puissance (W) correspondante à sa classe PoE, au maximum par port 30 W. Le budget PoE total pour le switch est de 170 W. <p>a) Il y a déjà 13 téléphones raccordés en classe PoE 2 (selon la norme 802.3af, classe 2: consommation maximale à la sortie du switch 6,49 W). Combien d'antennes Wifi PoE en classe 3 (selon la norme 802.3af, classe 3: consommation maximale à la sortie du switch 15,4 W) peuvent être raccordées en plus des téléphones sur le switch?</p> <p>Consommation des téléphones = $6,49 * 13 = 84,4 \text{ W}$</p> <p>Nombre d'antennes = $\frac{170 \text{ W} - 84,4 \text{ W}}{15,4 \text{ W / ant}} = 5,5$ donc <u>5 antennes</u></p> <p>b) Quelle sera la puissance maximale consommée par le switch, si toutes les antennes calculées sous a) et les 13 téléphones sont en service, et que sa puissance propre est de 32 W?</p> <p>Pmax = $(13 * 6,49 \text{ W}) + (5 * 15,4 \text{ W}) + 32 \text{ W} = \underline{193,4 \text{ W}}$</p> <p>c) En plus des téléphones et des antennes Wifi existants, le client demande d'ajouter 6 nouveaux téléphones IP à l'installation, également de classe PoE 2. Nommez deux solutions pour faire fonctionner simultanément tous les téléphones de l'installation.</p> <p>Solution 1: Alimenter une partie des téléphones localement</p> <p>Solution 2: Installer des injecteurs PoE dans le rack</p> <p>Indication pour l'expert: d'autres solutions sont possibles.</p>	4	
		1	
		1	
		1	
		1	

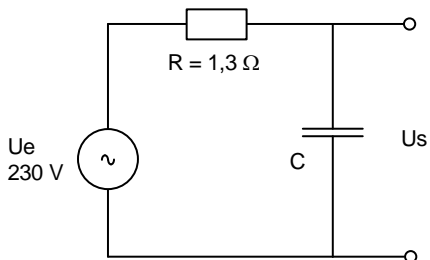
Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
2.	<p>3.2.1/3.2.7 B3</p> <p>Pour diminuer la chute de tension sur la ligne, on double le câblage d'un consommateur, soit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 fils pour le pôle positif DC+ connectés en parallèle et - 2 fils pour le pôle négatif DC- connectés en parallèle. <p>Le câblage passe par un connecteur, selon le schéma suivant:</p>  <p>Indications:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diamètre des fils: 0,6 mm • Tension de sortie de l'alimentation: 48 V • Courant total dans la ligne: 150 mA • ρ (Rho) du cuivre: 0,0175 $\Omega \text{ mm}^2 / \text{m}$ <p>Calculez la tension aux bornes du consommateur.</p> <p>Résistance de la ligne aller et retour:</p> $R_{\text{Ligne}} = \frac{\rho \cdot l}{A} = \frac{0,0175 \frac{\Omega \text{ mm}^2}{\text{m}} \cdot 190 \text{ m}}{\pi \cdot \left(\frac{0,6 \text{ mm}}{2} \right)^2} = 11,76 \Omega$ <p>Chute de tension : $U_{\text{Ligne}} = R_{\text{Ligne}} \times I = 11,76 \Omega \times 0,150 \text{ A} = 1,764 \text{ V}$</p> <p>$U_{\text{CONS}} = U_{\text{ALIM}} - U_{\text{Ligne}} = \underline{\underline{46,24 \text{ V}}}$</p>	3	

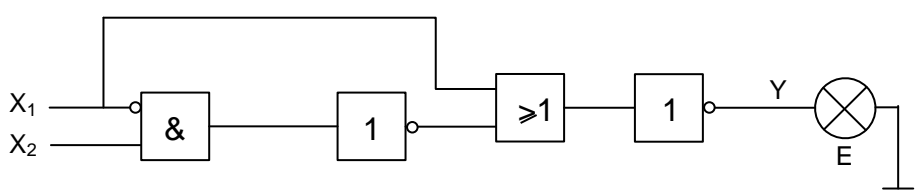
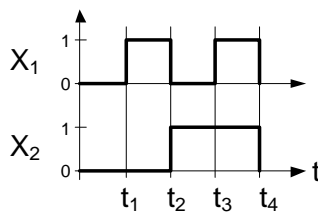
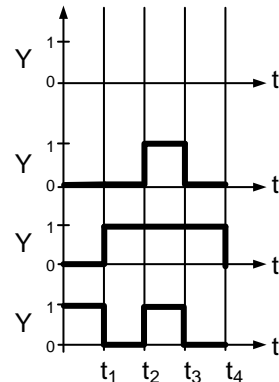
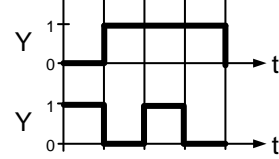
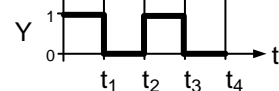
Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
3.	6.3.1 B2 L'intensité lumineuse	2	
	<p>a) Complétez le schéma ci-dessous pour que l'intensité lumineuse de l'ampoule soit variable.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>U = 48 V</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>U = 48 V</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">ou</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>U = 48 V</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>U = 48 V</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">ou</p> <div style="text-align: center;">  <p>U = 48 V</p> </div> <p>Indication pour l'expert: 1 point si l'une de ces variantes est présentée, d'autres solutions sont également possibles.</p> <p>b) Indiquez la valeur maximale de la tension sur l'ampoule.</p> <p><u>U = 48 V</u></p>	1	

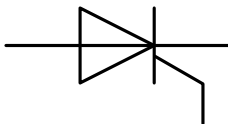
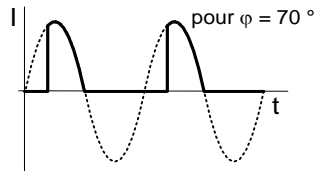
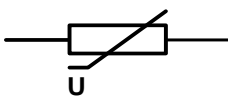
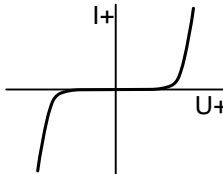
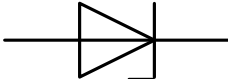
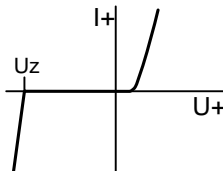
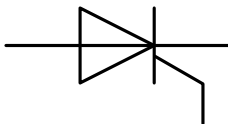
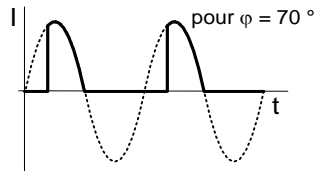
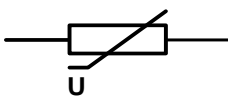
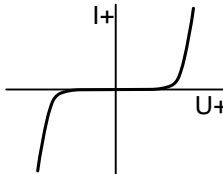
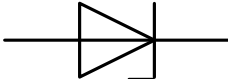
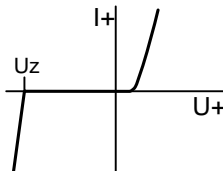
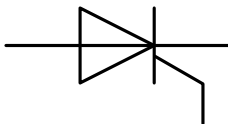
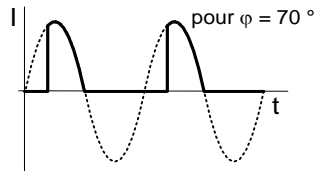
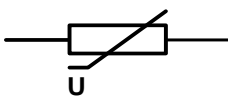
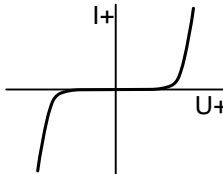
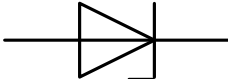
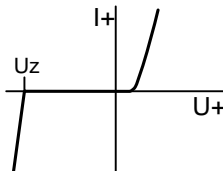
Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
4.	<p>6.2.2 B3</p> <p>Une sortie d'un PBX est protégée par un élément de parasurtension, selon le schéma de principe ci-dessous:</p>  <p>La VDR a une courbe de réponse asymétrique, représentée dans le graphique ci-dessous:</p> 	2	
	<p>a) Calculez le courant maximum (I) dans le consommateur (Rc) en cas d'augmentation brusque de la tension (foudre)</p> $I_{\max} = \frac{U}{R_c} = \frac{200 \text{ V}}{600 \Omega} = \underline{\underline{0,33 \text{ A}}}$	1	
	<p>b) Afin de dimensionner le type de résistance, calculez la puissance dissipée dans Rc.</p> $P = \frac{U^2}{R_c} = \frac{(200 \text{ V})^2}{600 \Omega} = \underline{\underline{66,66 \text{ W}}}$	1	

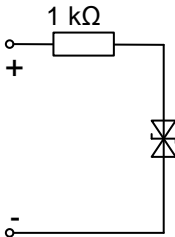
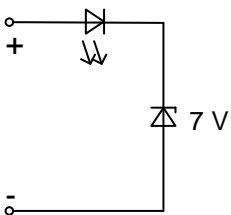
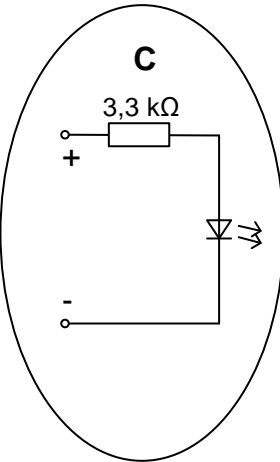
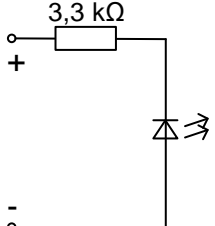
Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
5.	<p>6.3.1 B3 Pour le schéma de résistances suivant:</p>  <p> $R_a = 220 \, \Omega$ $R_b = 15 \, \Omega$ $R_c = 330 \, \Omega$ </p> <p>a) Redessinez d'abord le schéma de résistances de façon plus claire. Les éléments doivent être dessinés verticaux ou horizontaux, et leurs valeurs doivent figurer à côté.</p>  <p>b) Calculez la tension que le voltmètre affiche.</p> $U_{v1} = U_G \cdot \frac{R_c}{R_a + R_c} = 30 \, \text{V} \cdot \frac{330 \, \Omega}{220 \, \Omega + 330 \, \Omega} = 18 \, \text{V}$ $U_{v2} = U_G \cdot \frac{R_b}{R_b + R_b} = 30 \, \text{V} \cdot \frac{15 \, \Omega}{15 \, \Omega + 15 \, \Omega} = 15 \, \text{V}$ <p>Différence de potentiel: $18 \, \text{V} - 15 \, \text{V} = \underline{3 \, \text{V}}$</p> <p>Indication pour l'expert: la réponse -3 V est également acceptée!</p>	5	
		2	
		3	

Exercices		Nombre de points															
		maximal	obtenus														
6.	6.4.1 B3																
	a) Un hôte A avec l'adresse IP 172.16.10.14/255.255.128.0 envoie un paquet IP à un hôte B avec l'adresse IP 172.16.242.25/255.255.128.0.	6															
	Inscrivez dans les grilles ci-dessous les correspondances binaires des adresses IP des hôtes A et B et des masques de réseau.																
	Appliquez la fonction logique ET entre l'adresse IP et le masque de réseau de chacun des hôtes pour déterminer le „Résultat A“ et le „Résultat B“.																
	Hôte A : IP	0,5															
	Hôte A : sous-réseau	0,5															
	Résultat A	1															
	Hôte B : IP	0,5															
	Hôte B : sous-réseau	0,5															
	Résultat B	1															
	b) Appliquez une fonction binaire XOR bit à bit entre le „Résultat A“ et le „Résultat B“. Cochez ensuite la case vrai ou faux pour chaque affirmation ci-dessous.																
	<table><tr><td>vrai</td><td>faux</td><td></td></tr><tr><td></td><td>X</td><td>Le résultat de la fonction binaire XOR ne contient que des bit à 0, et les 2 hôtes doivent communiquer à travers un routeur.</td></tr><tr><td></td><td>X</td><td>Le résultat de la fonction binaire XOR contient au moins un bit à 1, et les 2 hôtes peuvent communiquer directement.</td></tr><tr><td>X</td><td></td><td>Le résultat de la fonction binaire XOR contient au moins un bit à 1, et les 2 hôtes doivent communiquer à travers un routeur.</td></tr><tr><td></td><td>X</td><td>Le résultat de la fonction binaire XOR ne contient que des bit à 0, et les 2 hôtes peuvent communiquer directement.</td></tr></table>	vrai	faux			X	Le résultat de la fonction binaire XOR ne contient que des bit à 0, et les 2 hôtes doivent communiquer à travers un routeur.		X	Le résultat de la fonction binaire XOR contient au moins un bit à 1, et les 2 hôtes peuvent communiquer directement.	X		Le résultat de la fonction binaire XOR contient au moins un bit à 1, et les 2 hôtes doivent communiquer à travers un routeur.		X	Le résultat de la fonction binaire XOR ne contient que des bit à 0, et les 2 hôtes peuvent communiquer directement.	0,5
vrai	faux																
	X	Le résultat de la fonction binaire XOR ne contient que des bit à 0, et les 2 hôtes doivent communiquer à travers un routeur.															
	X	Le résultat de la fonction binaire XOR contient au moins un bit à 1, et les 2 hôtes peuvent communiquer directement.															
X		Le résultat de la fonction binaire XOR contient au moins un bit à 1, et les 2 hôtes doivent communiquer à travers un routeur.															
	X	Le résultat de la fonction binaire XOR ne contient que des bit à 0, et les 2 hôtes peuvent communiquer directement.															
	0,5																
	0,5																
	0,5																

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
7.	<p>6.3.3 B2</p> <p>Une multiprise est équipée avec un dispositif de protection contre les hautes fréquences, dont le schéma équivalent est:</p> 	3	
	<p>a) Pour une fréquence de coupure de 25 MHz, calculez la valeur du condensateur C.</p> $f_c = \frac{1}{2\pi RC} \Rightarrow C = \frac{1}{2\pi R f_c} = \frac{1}{2\pi \cdot 1,3 \, \Omega \cdot 25 \, \text{MHz}} = \underline{\underline{4,90 \, \text{nF}}}$	2	
	<p>b) Calculez la tension de sortie Us à la fréquence de coupure.</p> $U_s = \frac{U_e}{\sqrt{2}} = \frac{230 \, \text{V}}{\sqrt{2}} = \underline{\underline{162,6 \, \text{V}}}$	1	

Exercices		Nombre de points															
		maximal	obtenus														
8.	6.4.2 B3 Soit le schéma logique suivant:	4															
																	
	a) Remplissez la table de vérité ci-dessous.																
	<table border="1" data-bbox="378 573 569 871"><thead><tr><th>X₁</th><th>X₂</th><th>Y</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></tbody></table>	X ₁	X ₂	Y	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0,5 0,5 0,5 0,5
X ₁	X ₂	Y															
0	0	0															
0	1	1															
1	0	0															
1	1	0															
b)	Marquez la séquence correcte pour la sortie Y, en admettant que les entrées X ₁ et X ₂ sont pilotées selon la séquence suivante:	1															
	<div data-bbox="381 1088 1283 1576"><div><input type="checkbox"/> Aucune des séquences ci-dessous n'est correcte. La séquence correcte est la suivante :</div><div><div></div><div><div><input checked="" type="checkbox"/> </div><div><input type="checkbox"/> </div><div><input type="checkbox"/> </div></div></div></div>																
c)	Indiquez l'équation logique correspondante à la sortie Y.	1															
	<div data-bbox="322 1713 461 1919">$\overline{\overline{\overline{X_1} X_2}} + X_1$<p>ou</p>$\overline{X_1} X_2$</div>																

Exercices			Nombre de points													
			maximal	obtenus												
9.	3.3.1 B1		4													
	Complétez le nom ou le symbole dans le tableau ci-dessous pour les composants indiqués.															
	Dessinez les fonctions graphiques en vous aidant des axes et de la sinusoïde déjà tracés.															
	<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		
	Nom	Symbole			Fonction graphique											
Thyristor																
VDR (Varistor)																
Diode Zener																
Indication pour l'expert: compter 0,5 point si le nom ou le symbole est juste, et 1 point si la fonction graphique est juste.																

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
10.	<p>6.3.3 B2</p> <p>Un client vous demande un montage électronique permettant de détecter si l'alimentation de secours de son PBX est active. Si la tension est de 48 V, une LED verte doit s'allumer.</p> <p>Caractéristiques de la LED: $U_{\text{nom}} = 2,1 \text{ V}$</p> <p>a) Déterminez le schéma correspondant.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>A</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>B</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>C</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>D</p>  </div> </div> <p>b) Calculez le courant dans la LED.</p> $I = \frac{48 \text{ V} - 2,1 \text{ V}}{3'300 \Omega} = \underline{\underline{13,9 \text{ mA}}}$ <p>Indication pour l'expert: ne pas tenir compte d'un report de faute dans la partie b).</p>	2	
		1	
		1	
Total		35	