

Série 2018
PQ selon OFPi 2006

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 pour 11 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: 29,0**

28,0	-	29,0	Points = Note	6,0
25,0	-	27,5	Points = Note	5,5
22,0	-	24,5	Points = Note	5,0
19,0	-	21,5	Points = Note	4,5
16,0	-	18,5	Points = Note	4,0
13,5	-	15,5	Points = Note	3,5
10,5	-	13,0	Points = Note	3,0
7,5	-	10,0	Points = Note	2,5
4,5	-	7,0	Points = Note	2,0
1,5	-	4,0	Points = Note	1,5
0,0	-	1,0	Points = Note	1,0

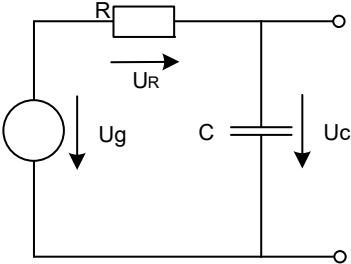
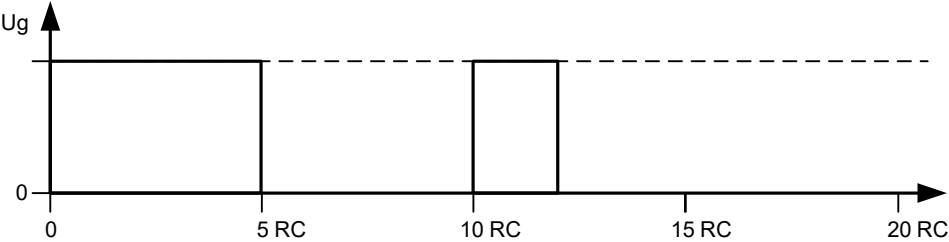
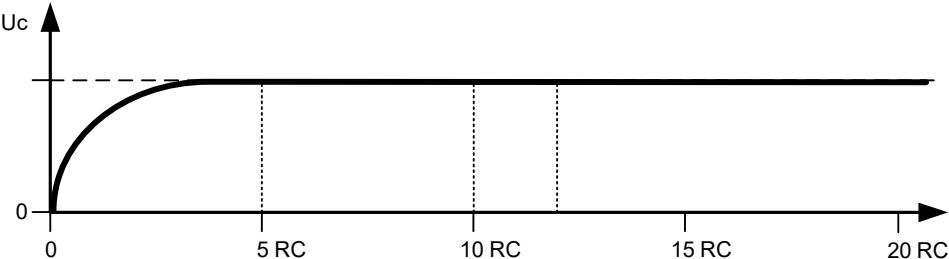
Les solutions ne sont pas données
pour des raisons didactiques

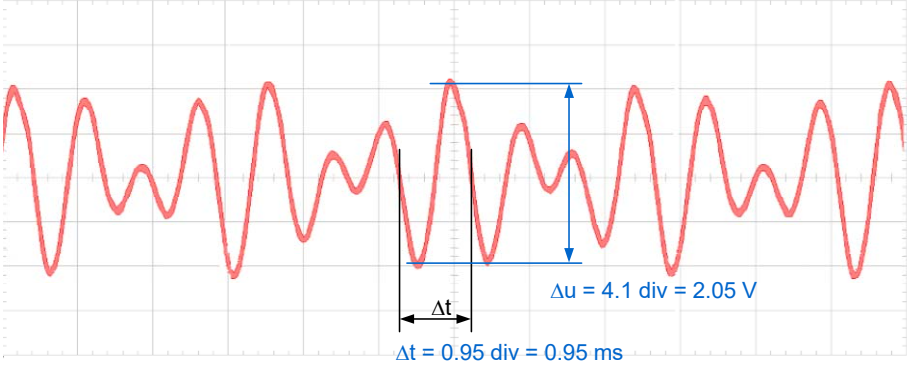
(Décision de la commission des
tâches d'examens du 09.09.2008)

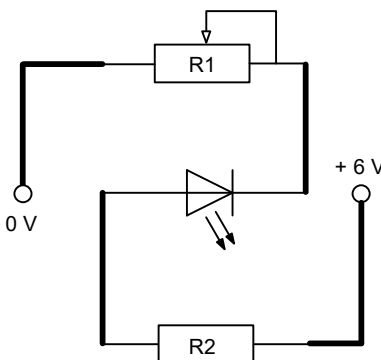
Délai d'attente: **Cette épreuve d'examen ne peut pas être utilisée librement comme exercice avant le 1^{er} septembre 2019.**

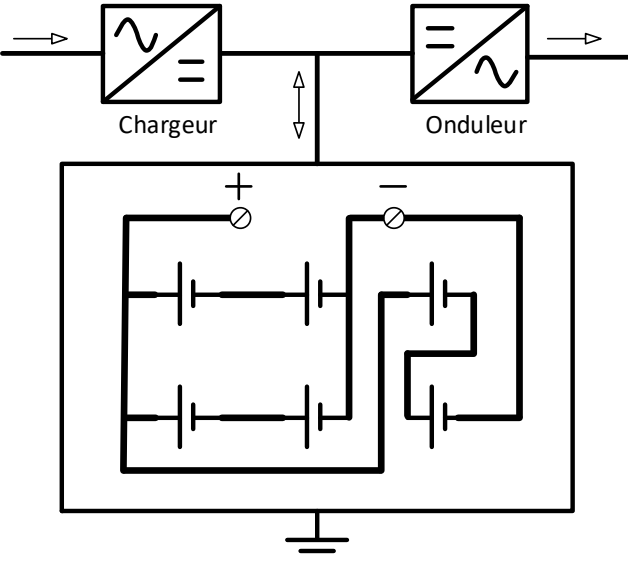
Créé par: Groupe de travail EFA de l'USIE pour la profession de
télématicienne CFC / télématicien CFC

Editeur: CSFO, département procédures de qualification, Berne

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
1.	<p>6.3.1 B2/B3</p> <p>Soit le circuit RC suivant avec une résistance $R = 1000 \, \Omega$ et un condensateur $C = 33 \, \mu\text{F}$:</p>  <p>a) Définissez le temps de charge pour que la tension U_c aux bornes du condensateur atteigne 63 % de la tension aux bornes du générateur U_g si celle-ci passe de l'état " 0 " à l'état " 1 ".</p> <p>$\tau = R \cdot C = 1000 \, \Omega \cdot 33 \, \mu\text{F} = 1000 \, \Omega \cdot 33 \, \mu\text{F} = \underline{\underline{33 \, \text{ms}}}$</p> <p>b) Faites une esquisse de la tension aux bornes U_c si le générateur U_g alimente le circuit avec un signal de forme suivante :</p>  	3	
		1	
		2	

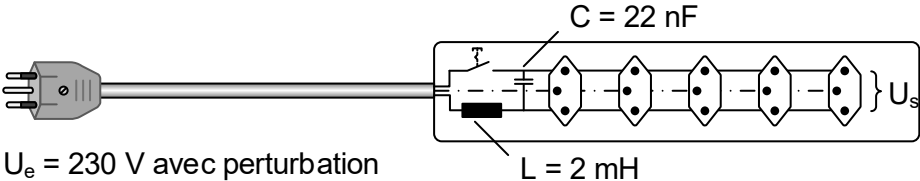
Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
6.3.5 B1			
2.	<p>Sur l'interface a/b d'une Box Swisscom Business Connect on mesure la signalisation du DTMF suivant :</p>  <p>Echelles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • X : 1 ms/div • Y : 0,5 V /div <p>Sur la base de cette mesure, déterminez les valeurs suivantes :</p> <p>a) La valeur efficace de la tension dans l'intervalle Δt.</p> $U_{\text{eff}} = \frac{U_{\text{max}} - U_{\text{min}}}{2\sqrt{2}} = \frac{1,05 \text{ V} - (-1 \text{ V})}{2\sqrt{2}} = \underline{\underline{724 \text{ mV}}}$ <p>ou</p> $U_{\text{eff}} = \frac{\hat{U}}{\sqrt{2}} = \frac{1,025 \text{ V}}{\sqrt{2}} = \underline{\underline{742 \text{ mV}}}$ <p>b) La fréquence de la tension dans l'intervalle Δt.</p> $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,95 \text{ ms}} = \underline{\underline{1053 \text{ Hz}}}$ <p>Indication pour expert : La précision des valeurs calculées est relative au graphique, donc peu exacte.</p>	2	
		1	
		1	

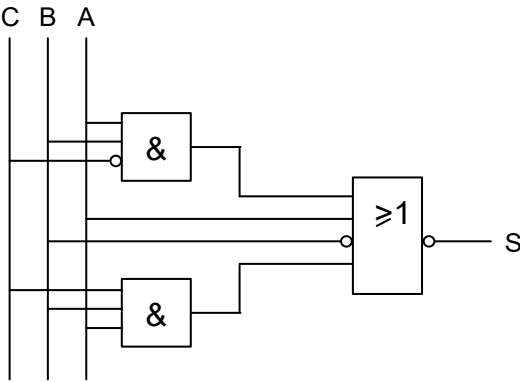
Exercices		Nombre de points												
		maximal	obtenus											
3.	6.3.3 B2 Réglage de l'intensité lumineuse d'une LED	3												
	a) Complétez le schéma ci-dessous pour que l'intensité lumineuse de la LED puisse être variée. La tension nominale aux bornes de la LED (L-53HD) ne doit en aucun cas pouvoir être dépassée.	1												
	<table><tr><td>Forme de construction</td><td>carrée</td></tr><tr><td>Longueur d'onde peak</td><td>700 nm</td></tr><tr><td>Intensité lumineuse nom.</td><td>1 mcd</td></tr><tr><td>Courant direct nominal</td><td>20 mA</td></tr><tr><td>Tension directe</td><td>2.0 V</td></tr><tr><td>Technologie</td><td>GaP</td></tr></table> 	Forme de construction	carrée	Longueur d'onde peak	700 nm	Intensité lumineuse nom.	1 mcd	Courant direct nominal	20 mA	Tension directe	2.0 V	Technologie	GaP	
Forme de construction	carrée													
Longueur d'onde peak	700 nm													
Intensité lumineuse nom.	1 mcd													
Courant direct nominal	20 mA													
Tension directe	2.0 V													
Technologie	GaP													
Indication pour expert : d'autres solutions sont également possibles.														
b)	Calculez la valeur minimale de la résistance R2 pour que la condition exprimée sous a) soit respectée. Pour calculer la valeur minimale de R2, il faut que la résistance du potentiomètre R1 soit minimale R1 = 0 Ω. $R_2 = \frac{U_{R2}}{I_V} = \frac{U_0 - U_V}{I_V} = \frac{6\text{ V} - 2\text{ V}}{20\text{ mA}} = \underline{\underline{200\text{ Ohm}}}$	1												
c)	Quelle est la puissance maximale que R2 devra pouvoir dissiper ? $P_{R2} = R_2 \times (I_V)^2 = 200 \times (20\text{ mA})^2 = \underline{\underline{80\text{ mW}}}$	1												

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
4.	<p>3.5.5b B2 / 6.2.2 B2</p> <p>Vous devez concevoir une alimentation de secours (ASC) pour un PBX. La tension d'entrée de l'onduleur est de 24 V et la puissance nominale purement active pour alimenter le PBX est de 2500 W.</p> <p>Pour ceci, vous avez à votre disposition 6 batteries identiques de 12 V chacune.</p> <p>Complétez le schéma ci-dessous en réalisant un couplage permettant d'utiliser toutes les batteries et en respectant la tension d'entrée de l'onduleur.</p>  <p>Indication pour expert : D'autres solutions sont possibles.</p>	2	

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
5.	<p>6.3.1 B2</p> <p>Pour le schéma de résistances suivant :</p> <p>$U_G = 48 \text{ V}$</p> <p>$R_a = 680 \Omega$ $R_b = 68 \Omega$</p> <p>a) Redessinez le schéma de résistances de façon plus claire. Les éléments doivent être dessinés verticaux ou horizontaux avec les différentes indications/légendes correspondantes.</p> <p>b) Calculez la valeur de la tension affichée sur le voltmètre.</p> $U_{v1} = U_G \cdot \frac{R_a}{R_b + R_a} = 48 \text{ V} \cdot \frac{680 \Omega}{68 \Omega + 680 \Omega} = 43,63 \text{ V}$ $U_{v2} = U_G \cdot \frac{R_b}{R_a + R_b} = 48 \text{ V} \cdot \frac{68 \Omega}{680 \Omega + 68 \Omega} = 4,36 \text{ V}$ <p>Différence de potentiel sur le voltmètre : $43,63 \text{ V} - 4,36 \text{ V} = \underline{\underline{39,27 \text{ V}}}$</p>	4	
		2	
		2	

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
6.4.1 B3			
6.	<p>Conversions binaires :</p> <p>a) Un hôte A avec l'adresse IP 192.168.254.175/26 envoie un paquet IP à un hôte B avec l'adresse IP 192.168.254.190/26</p> <p>Inscrivez dans les grilles ci-dessous les correspondances binaires des adresses IP des hôtes A et B et des masques de réseau.</p> <p>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".</p> <div> <div>Host A : IP</div> <div> <div>192</div> <div>168</div> <div>254</div> <div>175</div> </div> <div> 1 1 0 0 0 0 0 0 . 1 0 1 0 1 0 0 0 . 1 1 1 1 1 1 1 0 . 1 0 1 0 1 1 1 1 </div> </div> <div> <div>Host A : Masque sous-réseau</div> <div> <div>255</div> <div>255</div> <div>255</div> <div>192</div> </div> <div> 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 0 0 0 0 0 0 </div> </div> <div> <div>Résultat A</div> <div> 1 1 0 0 0 0 0 0 . 1 0 1 0 1 0 0 0 . 1 1 1 1 1 1 1 0 . 1 0 0 0 0 0 0 0 </div> </div> <div> <div>Host B : IP</div> <div> <div>192</div> <div>168</div> <div>254</div> <div>190</div> </div> <div> 1 1 0 0 0 0 0 0 . 1 0 1 0 1 0 0 0 . 1 1 1 1 1 1 1 0 . 1 0 1 1 1 1 1 0 </div> </div> <div> <div>Host B : Masque sous-réseau</div> <div> <div>255</div> <div>255</div> <div>255</div> <div>192</div> </div> <div> 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 0 0 0 0 0 0 </div> </div> <div> <div>Résultat B</div> <div> 1 1 0 0 0 0 0 0 . 1 0 1 0 1 0 0 0 . 1 1 1 1 1 1 1 0 . 1 0 0 0 0 0 0 0 </div> </div> <p>b) Appliquez la fonction logique XOR bit à bit entre le "Résultat A" et le "Résultat B" et complétez la table :</p> <div> <div>Résultat A XOR B</div> <div> 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 </div> </div> <p>c) Déterminez, au vu du résultat obtenu sous b), si les deux hôtes peuvent communiquer directement entre eux. Justifiez votre réponse.</p> <p>Les deux Hosts peuvent communiquer directement entre eux car ils ont la même adresse réseau.</p>	6	
		0,5	
		0,5	
		1	
		0,5	
		0,5	
		1	
		1	
		1	

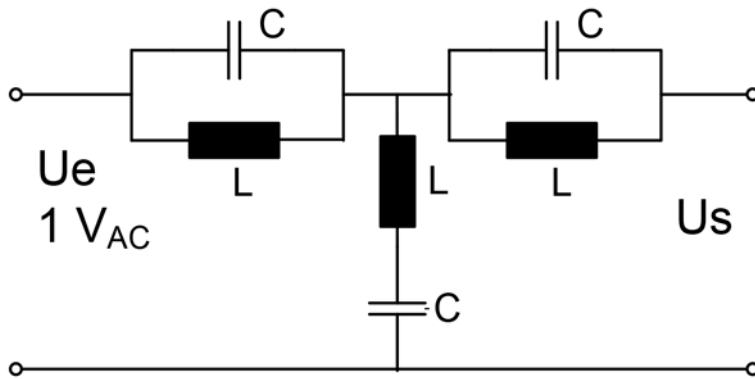
Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
6.3.3 B2			
7.	<p>Une multiprise est équipée en entrée avec un dispositif LC de protection qui permet de filtrer les parasites hautes fréquences.</p>  <p>$U_e = 230 \text{ V}$ avec perturbation haute fréquence superposée</p> <p>Calculez la fréquence de coupure du filtre LC ci-dessus.</p> $f_c = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{2 \text{ mH} \cdot 22 \text{ nF}}} = \underline{\underline{24 \text{ kHz}}}$	1	

Exercices		Nombre de points																																					
		maximal	obtenus																																				
6.4.2 B3																																							
8.	<p>Soit le schéma logique suivant :</p>  <p>a) Complétez les champs vides de la table de vérité ci-dessous.</p> <table border="1" data-bbox="414 822 774 1368"> <thead> <tr> <th>C</th><th>B</th><th>A</th><th>S</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table> <p>b) Déterminez l'équation logique qui lie les entrées A, B et C à la sortie S (résultat sous forme d'équation logique).</p> <p>$S = \bar{A} \cdot B$ (peut être lue dans la table de vérité)</p> <p>ou</p> <p>$S = \bar{C} \cdot B \cdot \bar{A} + C \cdot B \cdot \bar{A}$</p>	C	B	A	S	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	2	
C	B	A	S																																				
0	0	0	0																																				
0	0	1	0																																				
0	1	0	1																																				
0	1	1	0																																				
0	0	0	0																																				
1	0	1	0																																				
1	1	0	1																																				
1	1	1	0																																				
		0,5																																					
		0,5																																					
		1																																					

Exercices

Nombre de points	
maximal	obtenus

10. 3.3.1 B2 / 3.3.3 B2
Soit le filtre LC ci-dessous :

2

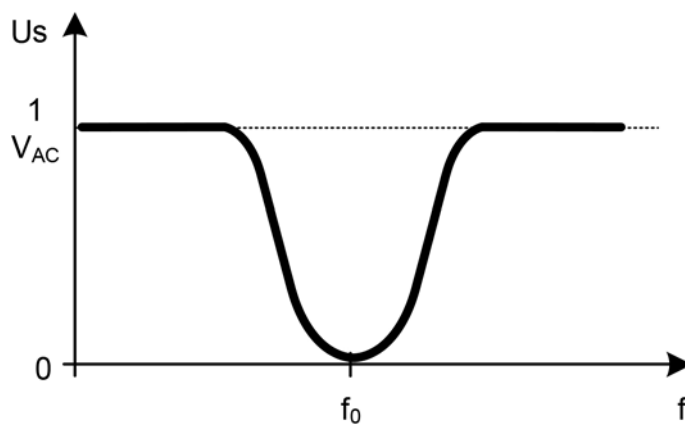
- a) Complétez le tableau ci-dessous en indiquant les valeurs estimées pour U_s .

Fréquence	U_e	U_s
$f = \infty$ [Hz] (fréquence infinie)	1 V	1 V
$f = f_0$ (fréquence de résonance)	1 V	0 V

0,5

0,5

- b) Esquissez la courbe de réponse en fréquence de ce filtre sur le diagramme ci-dessous.

1

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
11.	<p>3.3.1 B2 Schéma logique</p> <p>Indiquez le numéro de la porte logique qui correspond au schéma à transistor ci-dessous.</p> <p>Le schéma à transistor correspond à la porte N° 3</p>	1	
Total		29	