

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 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: 41,0**

39,0	-	41,0	Points = Note	6,0
35,0	-	38,5	Points = Note	5,5
31,0	-	34,5	Points = Note	5,0
27,0	-	30,5	Points = Note	4,5
23,0	-	26,5	Points = Note	4,0
18,5	-	22,5	Points = Note	3,5
14,5	-	18,0	Points = Note	3,0
10,5	-	14,0	Points = Note	2,5
6,5	-	10,0	Points = Note	2,0
2,5	-	6,0	Points = Note	1,5
0,0	-	2,0	Points = Note	1,0

Les solutions ne sont pas données
pour des raisons didactiques

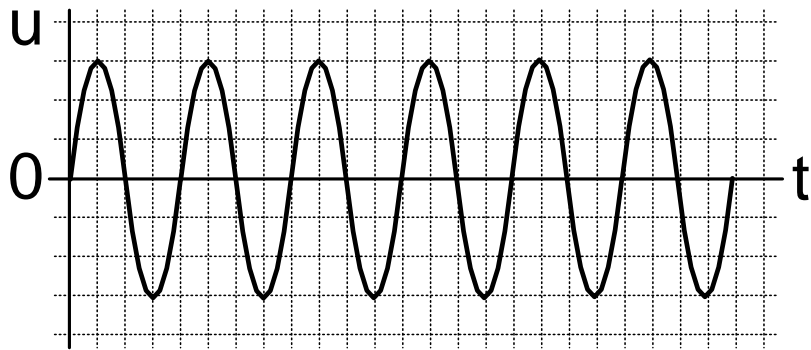
(Décision de la commission des
tâches d'examens du 09.09.2008)

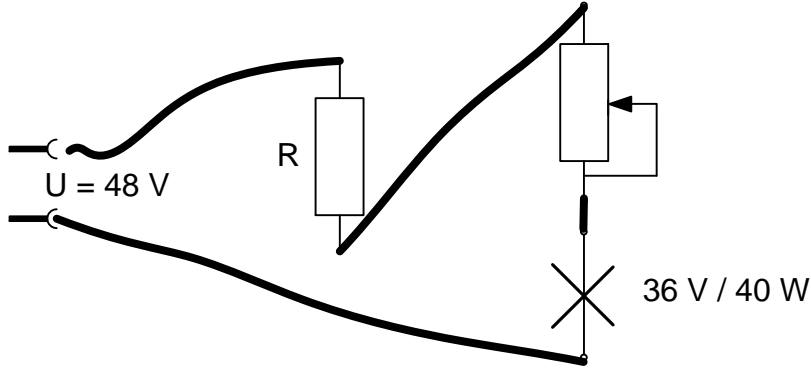
Délai d'attente: **Cette épreuve d'examen ne peut pas être utilisée librement comme exercice avant le 1^{er} septembre 2018.**

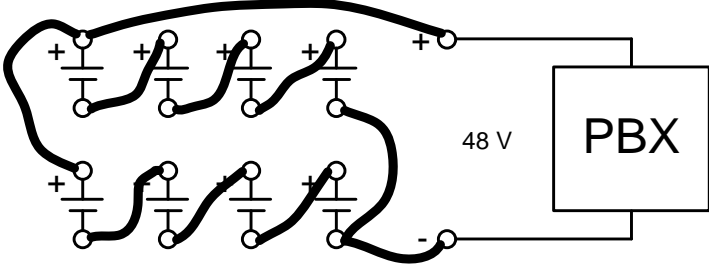
Créé par: Groupe de travail EFA de l'USIE pour la profession de
télématicienne CFC / télématicien CFC

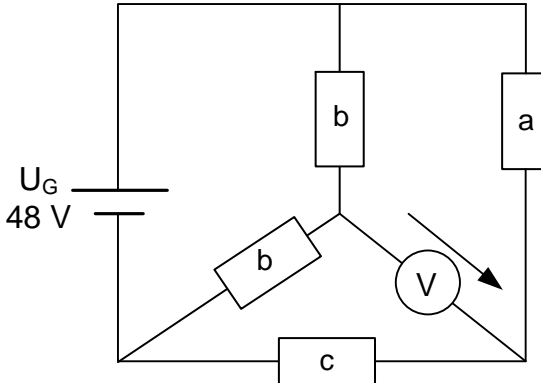
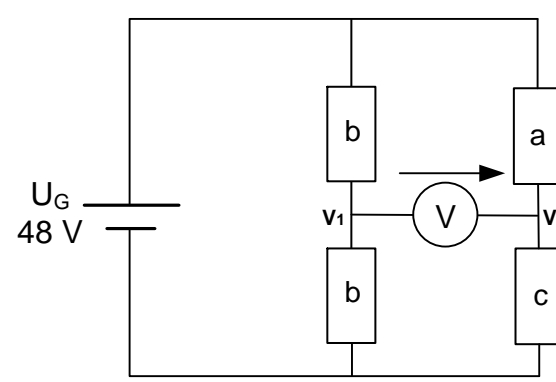
Editeur: CSFO, département procédures de qualification, Berne

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
1.	<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"> · Administrable via interface WEB · 48x Gigabit-LAN, dont 24 ports PoE · 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 200 W. <p>a) Il y a déjà 14 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 = $6,49 * 14 = 90,86 \text{ W}$</p> <p>Nombre d'antennes = $\frac{200 \text{ W} - 90,86 \text{ W}}{15,4 \text{ W/ant}} = 7,08$ donc <u>7 antennes</u></p> <p>b) Quelle sera la puissance maximale consommée par le switch, si toutes les antennes calculées sous a) et les 14 téléphones sont en service, et que sa puissance propre est de 30 W ?</p> <p>Pmax = $(14 * 6,49 \text{ W}) + (7 * 15,4 \text{ W}) + 30 \text{ W} = \underline{228,7 \text{ W}}$</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 en conservant le switch actuel.</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	

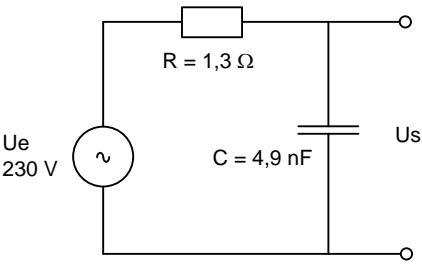
Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
2.	<p>6.3.5 B1</p> <p>Sur un raccordement analogique, on mesure la signalisation du CLIP ci-dessous :</p> <div style="text-align: center;"> <p>200 mV/div</p>  <p>400 μs/div</p> </div> <p>On demande de déterminer :</p> <p>a) la tension efficace :</p> $U_{\text{eff}} = \frac{U_{\text{max}} - U_{\text{min}}}{2\sqrt{2}} = \frac{600 \text{ mV} - (-600 \text{ mV})}{2\sqrt{2}} = \underline{\underline{424,3 \text{ mV}}}$ <p>ou</p> $U_{\text{eff}} = \frac{U_{\text{max}}}{\sqrt{2}} = \frac{600 \text{ mV}}{\sqrt{2}} = \underline{\underline{424,3 \text{ mV}}}$ <p>b) la fréquence du signal :</p> $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{1600 \mu\text{s}} = \underline{\underline{625 \text{ Hz}}}$	2	
		1	
		1	

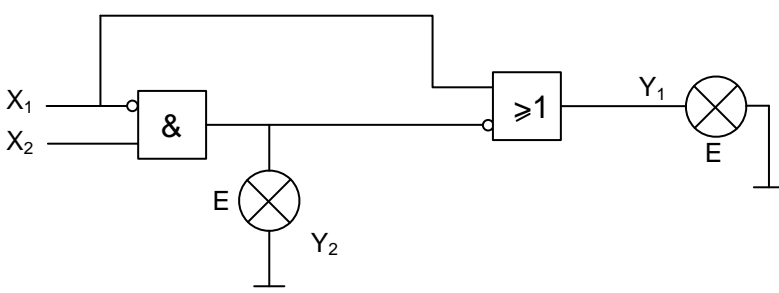
Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
3.	6.3.1 B2 Régulation d'une ampoule	2	
	<p>a) Complétez le schéma ci-dessous pour que l'intensité lumineuse de l'ampoule soit variable et que la tension nominale de l'ampoule ne soit pas dépassée.</p>  <p>b) Calculez la valeur minimale de la résistance R pour que la condition exprimée sous a) soit respectée.</p> <p>Pour calculer la valeur minimale de R, il faut que la résistance du potentiomètre soit minimale, admise à 0 Ω.</p> $I_{\max} = \frac{P}{U} = \frac{40 \text{ W}}{36 \text{ V}} = 1,11 \text{ A}$ $R = \frac{U}{I} = \frac{48 \text{ V} - 36 \text{ V}}{1,11 \text{ A}} = \underline{\underline{10,8 \Omega}}$ <p>Indication pour l'expert : d'autres solutions sont également possibles pour la partie a).</p>	1	

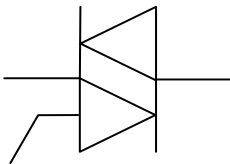
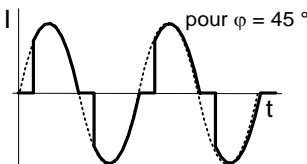
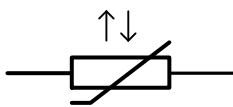
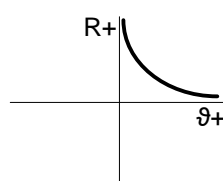
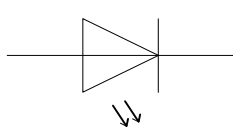
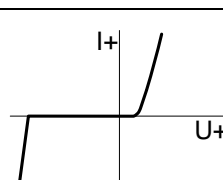
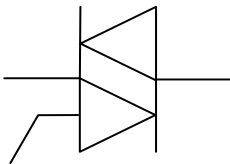
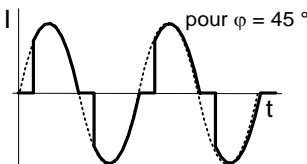
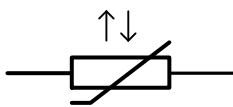
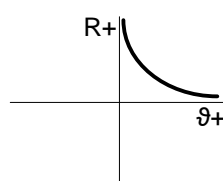
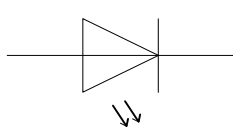
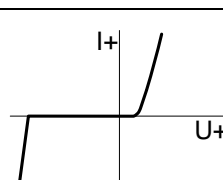
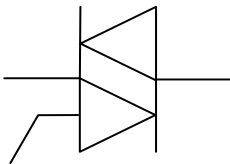
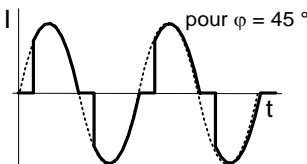
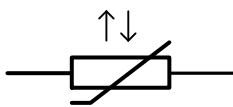
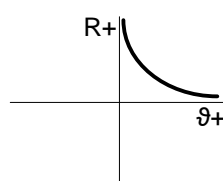
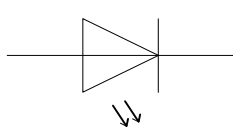
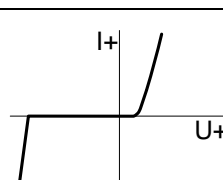
Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
4.	<p>3.5.5b B2 / 6.2.2 B2</p> <p>Vous devez concevoir une alimentation de secours pour un PBX, dont la tension de secours nominale est de 48 V et dont la puissance nominale, totalement active, est de 1100 W.</p> <p>Il y a 8 batteries de 12 V, elles sont toutes identiques.</p> <p>a) Complétez le schéma ci-dessous en utilisant toutes les batteries, et en respectant la tension nominale du PBX.</p>  <p>b) Déterminez la capacité d'une batterie pour une autonomie du PBX de 3 heures.</p> $I_{\max} = \frac{P}{U} = \frac{1100 \text{ W}}{48 \text{ V}} = 22,92 \text{ A}$ <p>Capacité totale :</p> $Q_{\text{tot}} = I \cdot t = 22,92 \text{ A} \cdot 3 \text{ h} = 68,75 \text{ Ah}$ <p>Capacité d'une batterie :</p> $Q_{\text{bat}} = \frac{Q_{\text{tot}}}{2} = \frac{68,76 \text{ Ah}}{2} = \underline{\underline{34,38 \text{ Ah}}}$ <p>Indication pour l'expert : d'autres solutions sont également possibles pour les parties a) et b).</p>	4	
		1	
		3	

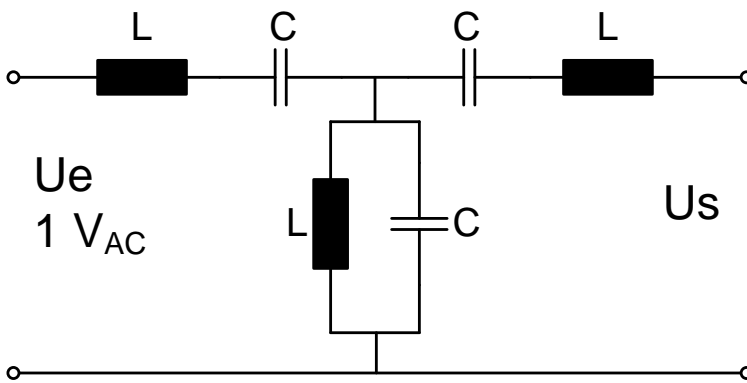
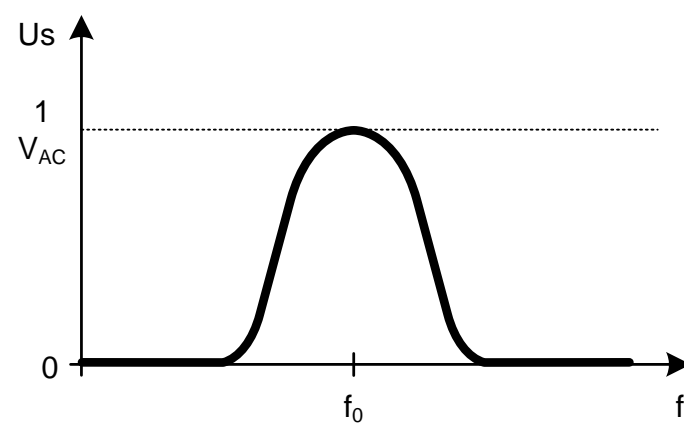
Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
5.	<p>6.3.1 B3</p> <p>Pour le schéma de résistances suivant :</p>  <p> $R_a = 680 \, \Omega$ $R_b = 68 \, \Omega$ $R_c = 330 \, \Omega$ </p> <p>a) Redessinez d'abord le schéma de résistances de façon plus claire. Les éléments doivent être dessinés verticaux ou horizontaux, et leurs valeurs doivent figurer à côté.</p>  <p>b) Calculez la tension que le voltmètre affiche.</p> $U_{V1} = U_G \cdot \frac{R_b}{R_b + R_b} = 48 \, \text{V} \cdot \frac{68 \, \Omega}{68 \, \Omega + 68 \, \Omega} = 24 \, \text{V}$ $U_{V2} = U_G \cdot \frac{R_c}{R_a + R_c} = 48 \, \text{V} \cdot \frac{330 \, \Omega}{680 \, \Omega + 330 \, \Omega} = 15,68 \, \text{V}$ <p>Différence de potentiel : $24 \, \text{V} - 15,68 \, \text{V} = \underline{\underline{8,32 \, \text{V}}}$</p>	5	
		2	
		3	

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
6.	6.4.1 B3		
	Conversions binaires	6	
	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.		
	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	
	Masque sous-réseau A :	0,5	
	Résultat A	1	
	Hôte B : IP	0,5	
	Masque sous-réseau B :	0,5	
Résultat B	1		
b) Appliquez la fonction logique XOR bit à bit entre le „Résultat A“ et le « Résultat B » et complétez la table :	1		
Résultat : A XOR B			
c) Déterminez, au vu du résultat obtenu sous b) si les deux hôtes peuvent communiquer directement entre eux. Justifiez votre réponse.	1		
Les 2 hôtes ne peuvent pas communiquer ensemble directement, car leur identifiant réseau n'est pas le même. Ils peuvent communiquer par l'intermédiaire d'un routeur.			

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> 	4	
	<p>a) Calculez la fréquence de coupure.</p> $f_c = \frac{1}{2\pi RC} = \frac{1}{2\pi \cdot 1,3 \Omega \cdot 4,9 \text{ nF}} = \underline{\underline{24,98 \text{ MHz}}}$	1	
	<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	
	<p>c) Calculez la tension de sortie Us à la fréquence de 250 Mhz.</p> $X_c = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi \cdot 250 \text{ MHz} \cdot 4,9 \text{ nF}} = 0,13 \Omega$ $U_s = U_e \cdot \frac{X_c}{\sqrt{X_c^2 + R^2}} = \underline{\underline{22,88 \text{ V}}}$	2	

Exercices		Nombre de points																					
		maximal	obtenus																				
6.4.2 B3																							
8.	<p>Soit le schéma logique suivant :</p>  <p>a) Remplissez la table de vérité ci-dessous.</p> <table border="1" data-bbox="391 683 734 1086"> <thead> <tr> <th>X_1</th><th>X_2</th><th>Y_1</th><th>Y_2</th></tr> </thead> <tbody> <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>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table> <p>b) Que pouvez-vous déduire des sorties Y_1 et Y_2 ?</p> <p>L'état des sorties Y_1 et Y_2 est inversé.</p> <p>c) Indiquez l'équation logique correspondante à la sortie Y_1.</p> <p>$\overline{\overline{X_1}X_2} + X_1$ (lecture du schéma)</p> <p>ou</p> <p>$\overline{X_2} + X_1$ (simplification par table de Karnaugh)</p> <p>ou</p> <p>$\overline{X_1} \cdot \overline{X_2} + X_1$ (simplification de la table de vérité)</p> <p>Indication pour l'expert : d'autres solutions sont également possibles.</p>	X_1	X_2	Y_1	Y_2	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	6	
X_1	X_2	Y_1	Y_2																				
0	0	1	0																				
0	1	0	1																				
1	0	1	0																				
1	1	1	0																				
		1																					
		1																					
		1																					
		1																					
		1																					
		1																					

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>Triac</td><td></td><td></td></tr><tr><td>NTC</td><td></td><td></td></tr><tr><td>LED</td><td></td><td></td></tr></table>				Nom	Symbole	Fonction graphique	Triac			NTC			LED			1,5
	Nom	Symbole			Fonction graphique												
Triac																	
NTC																	
LED																	
		1,5															
		1															
<p>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. Symbole NTC : Autre réponse possible.</p>																	

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
10.	<p>3.3.1 B2 / 3.3.3 B2</p> <p>Soit le filtre LC ci-dessous :</p>  <p>Dessinez la courbe de réponse en fréquence de ce filtre sur le diagramme ci-dessous.</p> 	2	

Exercices			Nombre de points			
			maximal	obtenus		
11.	3.3.1 B1 / 3.3.3 B1		2			
	Cochez la case vrai ou faux pour chaque affirmation ci-dessous.					
	vrai	faux				
		X			Un filtre RL de type passe-haut bloque un signal de haute fréquence.	0,5
		X			Un filtre de type coupe-bandes permet d'amplifier la tension d'entrée	0,5
	X				Un filtre RC de type passe-bas laisse passer les signaux de basse fréquence.	0,5
		X	Un filtre de type passe-bandes bloque le signal à la fréquence de coupure	0,5		
Total			41			