

Nom:	Prénom:	Numéro de candidat:	Date:

75 Minutes	14 Exercices	15 Pages	36 Points
-------------------	---------------------	-----------------	------------------

Moyens auxiliaires autorisés:

- Règle, équerre, chablon
- Recueil de formules sans exemple de calcul
- Calculatrice de poche indépendante du réseau (tablettes, smartphones etc. ne sont pas autorisés)

Cotation – Les critères suivants permettent l’obtention de la totalité des points:

- Les formules et les calculs doivent figurer dans la solution.
- Les résultats sont donnés avec leur unité.
- Le cheminement vers la solution doit être clair.
- Les réponses et leurs unités doivent être soulignées deux fois.
- Le nombre de points maximum est donné pour chaque exercice.
- Les réponses sont évaluées dans l’ordre.
- 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

6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1
36,0-34,5	34,0-31,0	30,5-27,0	26,5-23,5	23,0-20,0	19,5-16,5	16,0-13,0	12,5-9,0	8,5-5,5	5,0-2,0	1,5-0,0

Expertes / Experts

Page	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Points:	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Expertes / Experts

Page	14	15
Points:	.....	.....

Signature de
experte/expert 1

Signature de
experte/expert 2

Points

Note

.....

Délai d’attente:

Cette épreuve d’examen ne peut pas être utilisée librement comme
exercice avant le 1^{er} septembre 2023.

Créé par:

Groupe de travail PQ d'EIT.swiss pour la profession de télématicienne CFC / télématicien CFC

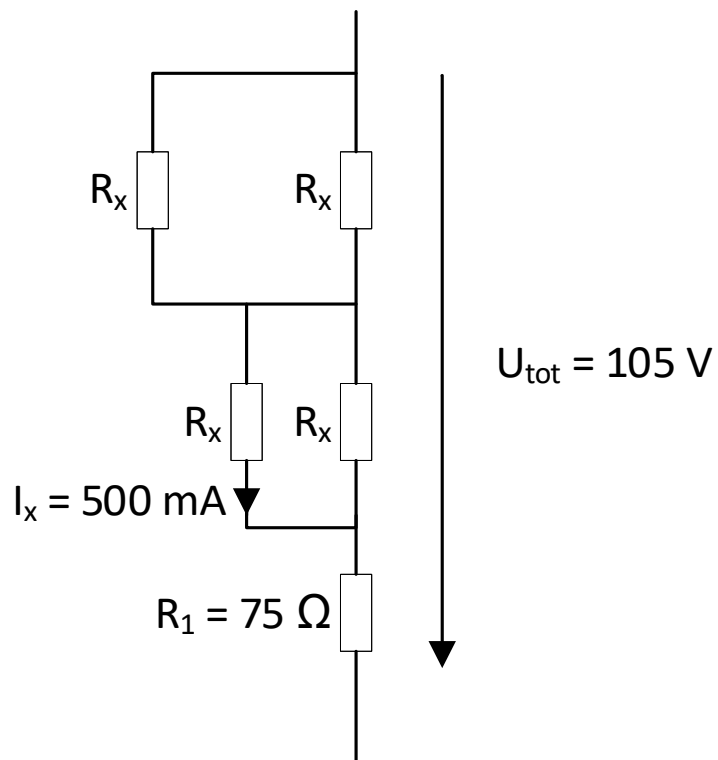
Editeur:

CSFO, département procédures de qualification, Berne

1. Couplage mixte

2

Calculez la valeur de R_x .



2. Sonde de mesure automatique

2

Une sonde de mesure automatique de température et d'humidité basée sur le principe LoRaWAN est alimentée par une pile de 3 Volts de tension et de 2700 mAh de capacité. La capacité totale des piles est réduite de 25% en raison de la basse température ambiante.

99 % du temps, la sonde de mesure est au repos en mode « stand-by » avec une consommation de 0,1 mA.

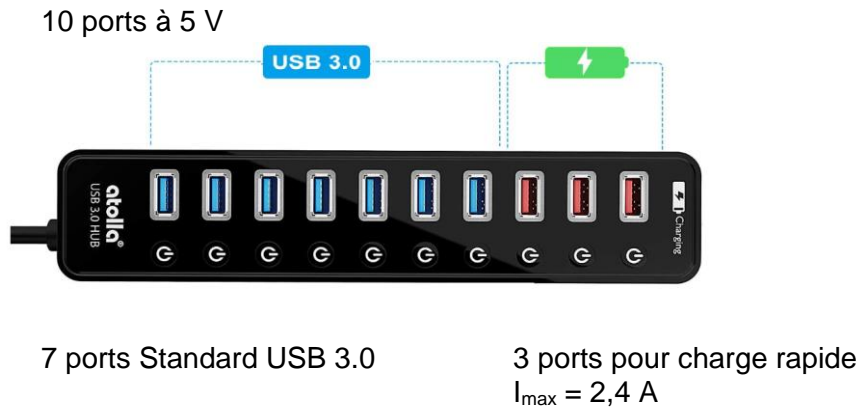
Le reste du temps (1 %), la sonde de mesure communique avec une consommation de 5,02 mA.

Calculez la durée totale de fonctionnement de cet appareil lorsque celui-ci est équipé de piles neuves.

Le résultat doit être donné en jours entiers.

3. Alimentation USB 3.0

3



La puissance totale maximale de sortie de ce hub est de 50 W.

- a) 5 ports standards sont déjà utilisés pour des périphériques dont la consommation est de 0,7 A chacun, de plus le client souhaite charger des tablettes portables sur les ports rapides.
Calculez le nombre maximal de tablettes que le client pourra mettre en charge rapide sous 2,4 A sans que le courant des ports de charge rapide ne soit limité.

1

- b) Quelle sera la puissance maximale consommée par le bloc d'alimentation de ce hub USB 3.0 si sa propre consommation est de 8 W et que les 5 périphériques multimédia ainsi que toutes les tablettes calculées au point a) sont en service?

1

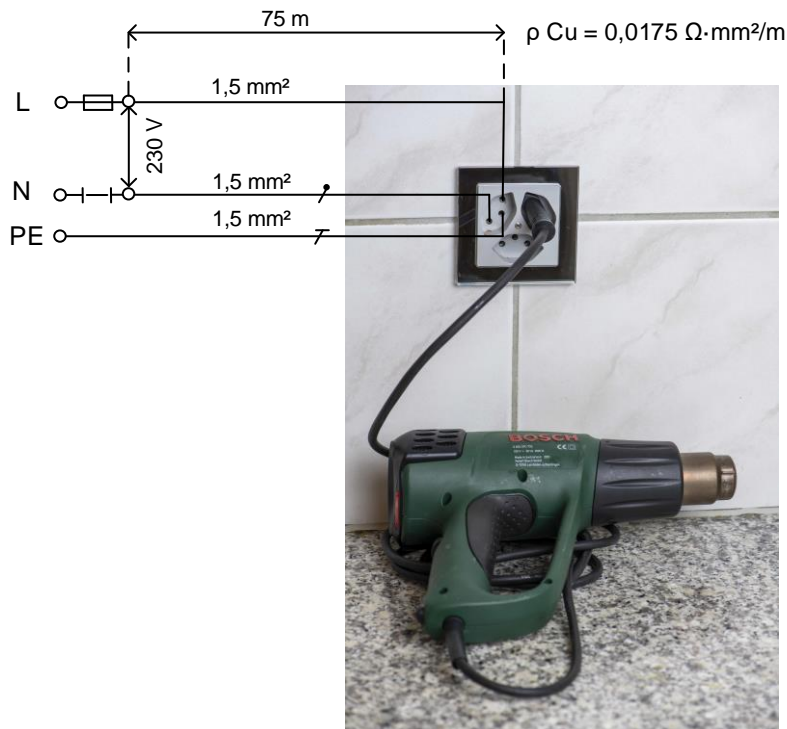
- c) Que se passe-t-il si le client, malgré vos recommandations, utilise tout de même l'ensemble des ports de charge rapide simultanément ?

1

Points
par
page:

4. Chute de tension en ligne

3



a) Calculez le courant qui circule dans ce pistolet à air chaud. (2300 W / 230 V / 10 A)

2,5

b) Quelle est la tension aux bornes du pistolet à air chaud?

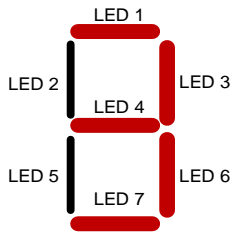
0,5

Points
par
page:

5. Diodes

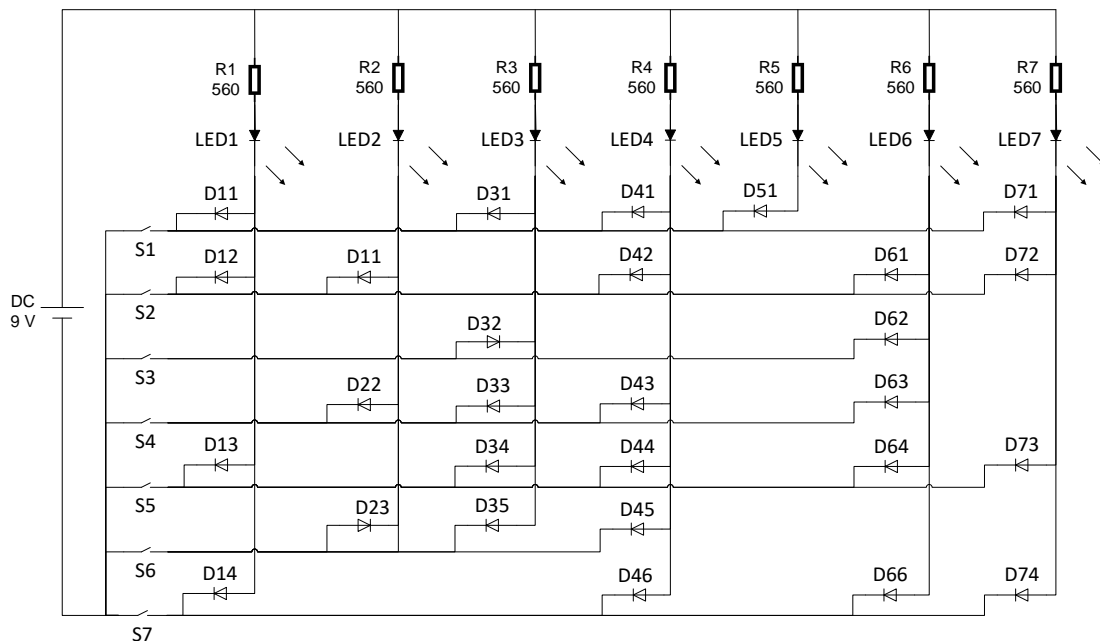
2

L'afficheur 7 segments à LED ci-dessous doit afficher le chiffre 3 selon l'illustration ci-dessous.



- a) Déterminez le numéro du commutateur S qu'il faut fermer dans le schéma ci-dessous pour que le chiffre 3 apparaisse.

1



REPONSE :

- b) Quel courant circule dans chacune des LED allumées du point a) si le circuit est alimenté avec une pile de 9 V_{DC} ?

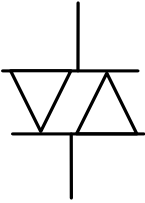
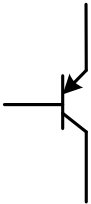
1

Caractéristiques des LED : $U_{LED} = 1,8 \text{ V}$
 Caractéristiques des diodes : $U_{DIODE} = 0,6 \text{ V}$
 Caractéristiques des résistances : $R_{1-7} = 560 \Omega$

6. Composants électroniques

2

Complétez le tableau ci-dessous selon les consignes de la colonne de gauche.

Consigne	Symbole	Désignation
Indiquez la désignation de ce composant.		
Indiquez le sens conventionnel du courant I_B et I_C directement sur le symbole et sa désignation.		
Dessinez le symbole correspondant à ce composant.		Diode Zenner

0,5

1

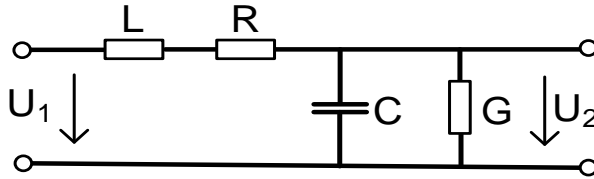
0,5

Points
par
page:

7. Filtres

3

Le schéma équivalent d'une ligne bifilaire (Cu) est représenté selon le schéma ci-dessous.



- a) Pour chacun des composants du schéma équivalent ci-dessus, indiquez dans le tableau l'unité correspondante à la grandeur.

Grandeur	Unité
R	Ohm ou $[\Omega]$
L	
C	

0,5

0,5

- b) Si la tension efficace d'entrée U_1 est de 1,7 V, quelle sera la valeur de la tension de sortie U_2 si la fréquence correspond à la fréquence de coupure ?

1

- c) Avec cette même tension d'entrée, calculez l'atténuation en [dB] lorsque le signal efficace de sortie est de 0,5 V.

0,5

- d) De quel type de filtre s'agit-il ?

0,5

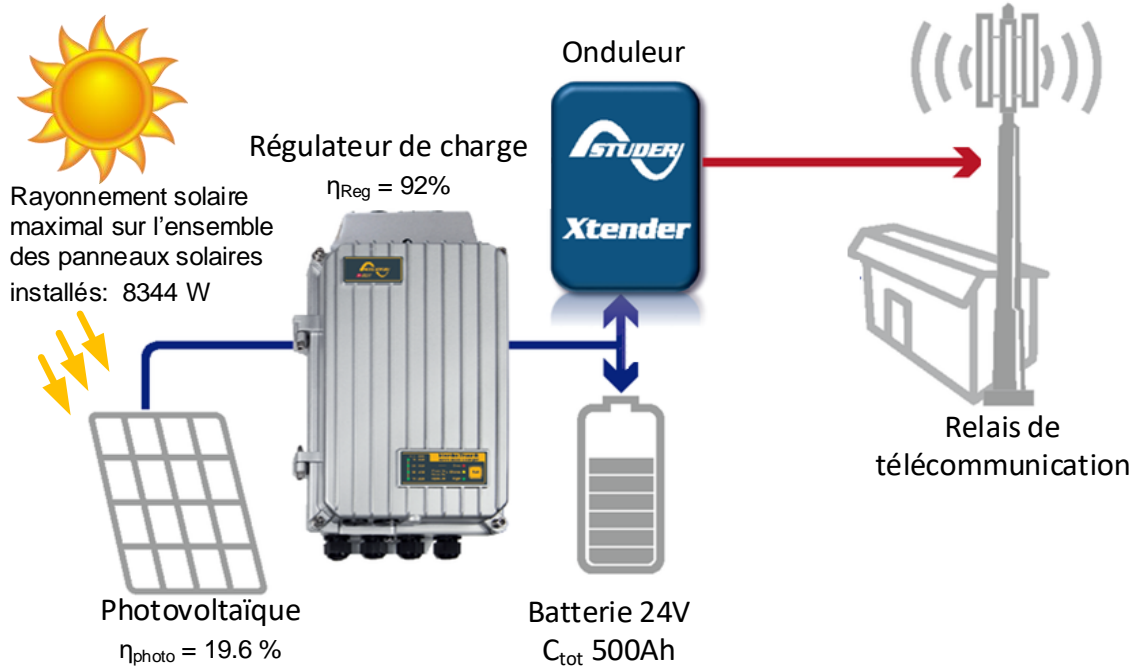
Points
par
page:

8. Energie renouvelable

3

Un relais de télécommunication est installé à proximité d'une cabane de montagne. Cette installation est alimentée par un équipement photovoltaïque en îlot.

Les paramètres suivants sont connus :



a) Quel est le courant de charge maximal de la batterie si le relais de télécommunication est coupé et que l'ensoleillement est maximal?

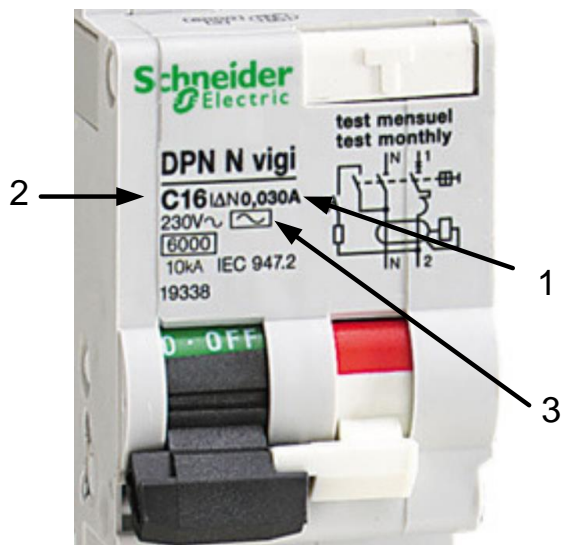
2

b) Quelle est la quantité totale d'énergie disponible à la sortie de la batterie lorsque celle-ci est entièrement chargée?

1

9. Disjoncteur différentiel FI / LS type AC

3



Expliquez les inscriptions sur ce disjoncteur différentiel FI / LS :

Numéro	Description de la signification de l'inscription sur le DDR
1	
2	
3	

0,5

0,5

0,5

Cochez les cases correspondantes.

Quel est le dispositif qui permet:	FI (DDR)	LS
De protéger les personnes lors d'un défaut d'isolement sur un appareil électrique.		
De protéger la ligne alimentant une prise T23 (16 A) lors d'une surcharge.		
De protéger la ligne alimentant une prise T23 (16 A) lors d'un court-circuit.		

0,5

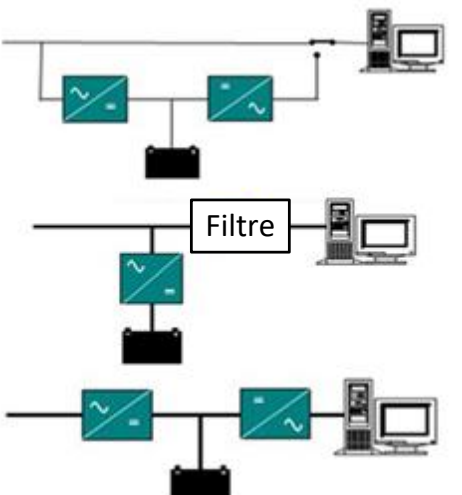
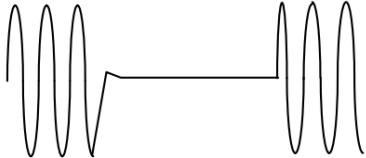
0,5

0,5

Points
par
page:

10. Onduleur (UPS)

3

Consigne		Réponse
<p>Quel est le schéma qui désigne un onduleur « line-interactive » ?</p>		<p>Cochez la case correspondante:</p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>
<p>Dessinez le signal de la tension de sortie d'un onduleur double conversion avec ce type de perturbation.</p>		
<p>Quel est le temps de réponse d'un onduleur double conversion (en ms) ?</p>		
<p>Quel est le temps de réponse d'un onduleur « Offline » ?</p>		
<p>Quel est l'onduleur qui protège des variations de fréquences ?</p>		
<p>Citez deux problèmes pouvant survenir dans une installation informatique en cas de surtension.</p>		

0,5

0,5

0,5

0,5

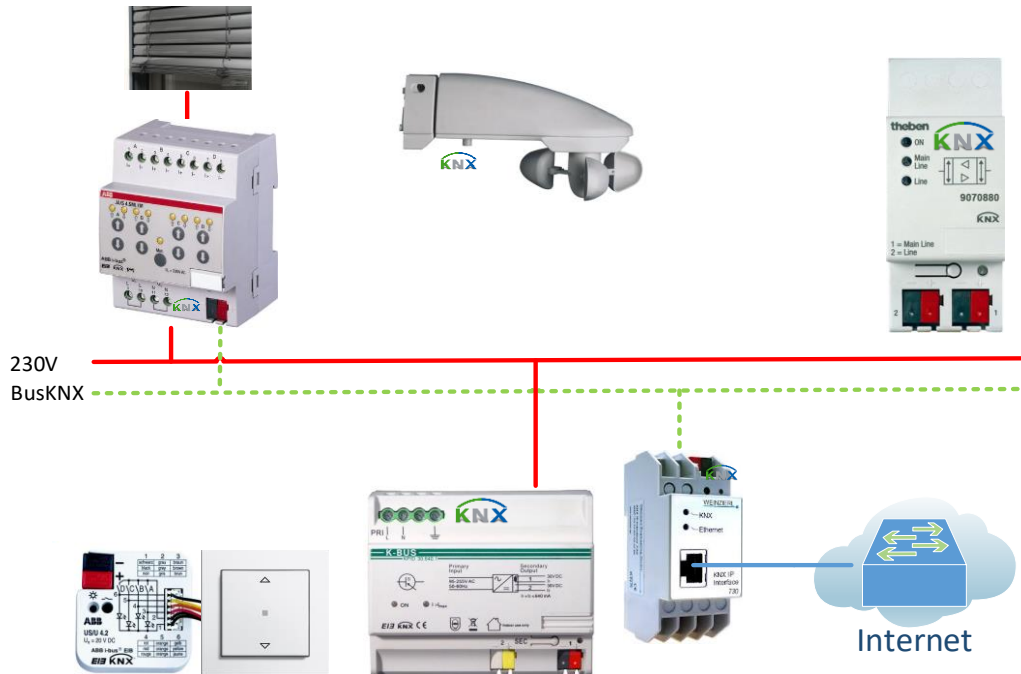
0,5

0,5

Points
par
page:

11. Composants KNX

- a) Complétez le schéma ci-dessous en reliant l'alimentation 230V et le bus KNX là où ceci est nécessaire.



- b) Indiquez la meilleure description de fonctionnement en insérant une lettre (a à g) dans la case à droite de chacun des deux composants mentionnés ci-dessous:

Gateway-IP:

☐

0,5

Actionneur:

☐

0,5

- | |
|--|
| a) Permet de relier des composants d'un bus KNX de versions de logiciels diverses. |
| b) Exécute une commande venant du bus KNX. |
| c) Permet l'adaptation des composants des couches L1 et L2 au bus KNX. |
| d) Permet de connecter une entrée libre de potentiel à un bus KNX. |
| e) Permet d'actionner un levier qui vient presser sur un interrupteur. |
| f) Permet de relier le bus KNX à un réseau IP. |
| g) Permet de créer des réseaux KNX en boucle (anneaux). |

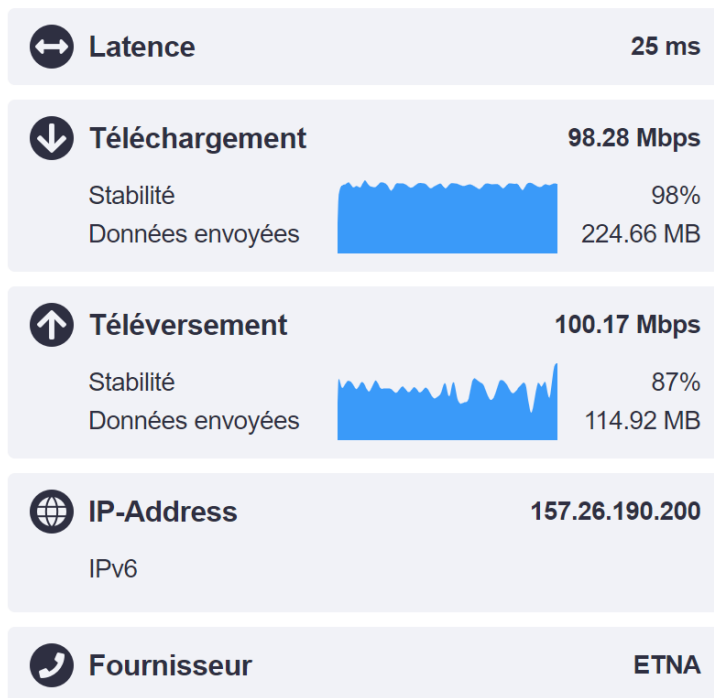
12. Adresse IPv4 mappée en IPv6

2

Vous devez mapper une adresse IPv4 sur une adresse IPv6. L'adresse IPv6 se compose de 128 bits au total dont les 64 derniers représentent le HOST-ID.

Dans le cas de notre mappage, l'adresse IPv6 complète se compose de l'adresse de host IPv4 en hexadécimal, précédée de la valeur « 0 :0 :0 :0 :fff : »

Vous avez effectué le speed-test ci-dessous :



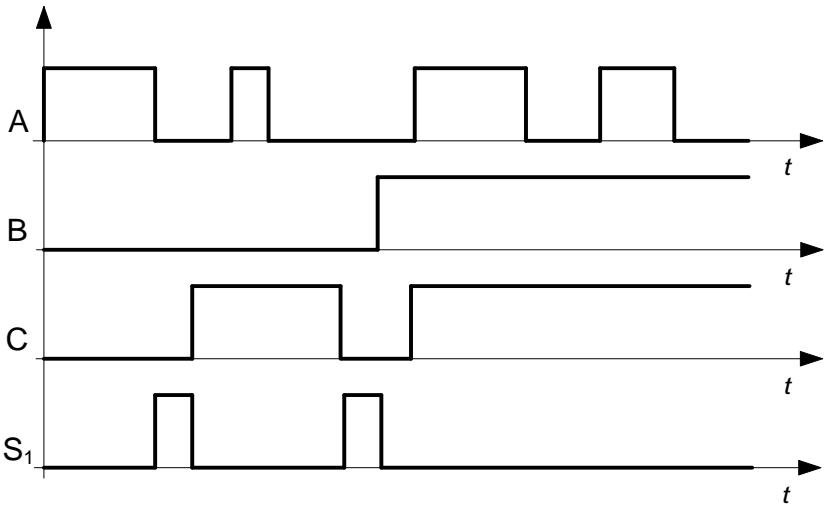
Complétez ci-dessous la partie grisée du HOST-ID IPv6 en format Hexadécimal.
Le cheminement pour arriver à la solution doit être indiqué.

:: ffff :  :

2

13. Fonction logique

Les chronogrammes ci-dessous représentent un système logique à trois entrées (A, B, C) et une sortie (S₁).



a) Complétez la table de vérité du système logique représenté ci-dessus.

C	B	A	S ₁
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

b) Exprimez algébriquement l'équation logique qui lie les entrées **A**, **B**, **C** et la sortie **S₁**.

c) Dessinez le schéma logique qui correspond à cette équation.

14. Norme installation à basse tension NIBT

Quels sont les travaux d'installation électrique que vous serez autorisés à faire selon la loi lorsque vous aurez obtenu votre CFC?

Cochez les affirmations dans les colonnes **Autorisé / Non autorisé**.

Affirmations	Autorisé	Non autorisé
Un voisin souhaite que vous lui installiez sa nouvelle lampe. En plus de cela, il vous demande de lui installer un variateur de lumière à la place de l'interrupteur à l'entrée du salon.		
Un membre de votre famille vous demande de lui installer un accès Internet avec Swisscom TV. Les prises 230V sont disponibles mais vous devez cependant modifier l'installation téléphonique basse tension.		
Vous venez d'acheter un aquarium et afin de disposer de suffisamment de prises vous remplacez une prise de « type 13 » par une prise « 3 x type 13 » dans votre appartement. Au tableau, le groupe est désigné de la manière suivante: Groupe 5 FI/LS 13 A, 30 mA chambre 1er étage. Une personne habilitée à contrôler contrôle la modification.		
Vous êtes membres d'une association de football et le comité a décidé de rénover les locaux du club. Le président du club vous demande de renouveler l'entier de l'installation électrique sans aide externe.		

2

0,5

0,5

0,5

0,5

Points
par
page: