

Nom:	Prénom:	Numéro de candidat:	Date:

<b>75 Minutes</b>	<b>15 Exercices</b>	<b>15 Pages</b>	<b>35 Points</b>
-------------------	---------------------	-----------------	------------------

**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 leur unité doivent être soulignées deux fois.
- Si dans un exercice on demande plusieurs réponses, vous êtes tenu de répondre à chacune d'elle.
- 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.

Nous vous souhaitons plein succès! ☺

**Barème**

<b>6,0</b>	<b>6,0</b>	<b>6,0</b>	<b>6,0</b>	<b>6,0</b>	<b>6,0</b>	<b>6,0</b>	<b>6,0</b>	<b>6,0</b>	<b>6,0</b>	<b>6,0</b>
35,0-33,5	35,0-33,5	35,0-33,5	35,0-33,5	35,0-33,5	35,0-33,5	35,0-33,5	35,0-33,5	35,0-33,5	35,0-33,5	35,0-33,5

**Expertes / Experts**

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

**Expertes / Experts**

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

Les solutions ne sont pas données  
pour des raisons didactiques  
  
(Décision de la commission des  
tâches d'examens du 09.09.2008)

**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<sup>er</sup> septembre 2018.**

**Créé par:**

Groupe de travail PQ de l'USIE pour la profession de télématicienne CFC / télématicien CFC

**Editeur:**

CSFO, département procédures de qualification, Berne

## 1. Production d'énergie

3

Évaluez pour chacun des éléments cités ci-dessous s'ils peuvent produire une tension électrique.

Cochez la case « vrai » ou « faux » pour les éléments listés ci-dessous.

vrai	faux	
		Un thermocouple
		Une VDR
		Une LED
		Une cellule photovoltaïque
		L'effet piezzo
		Un élément galvanique

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

## 2. Autonomie d'un accumulateur

2

Un téléphone portable est alimenté par un accumulateur de 3,8 V dont la capacité utilisable est de 1800 mAh.

- 80 % du temps le téléphone mobile est au repos avec une consommation de 18 mA.
- 20 % du temps le téléphone mobile est en utilisation avec une consommation de 163 mA.

Calculez la durée totale de fonctionnement de l'appareil après une charge complète de l'accumulateur.

Le résultat doit être donné en en heures/minutes/secondes.

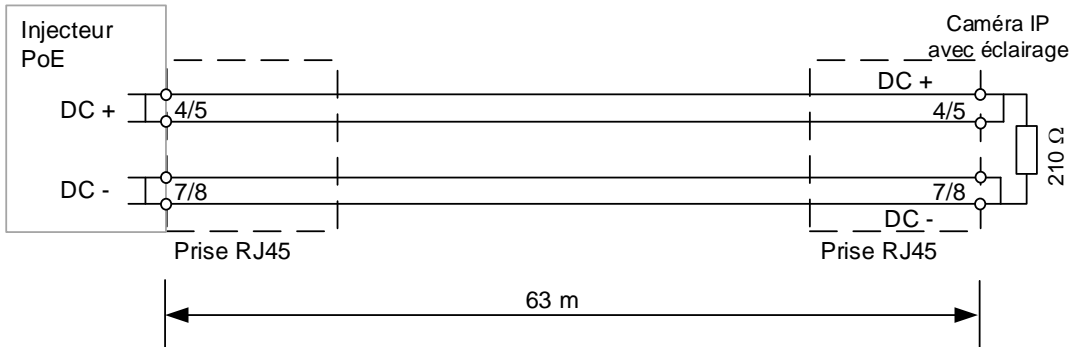
Points  
par  
page:

### 3. Alimentation PoE

2

Une caméra IP avec un système d'éclairage infrarouge est alimentée par un injecteur PoE selon la norme (IEEE 802.3af). La caméra est alimentée par les paires libres 4/5 et 7/8 de la liaison Ethernet 100Base-T.

L'ensemble caméra et éclairage correspond à une charge ohmique de  $210\ \Omega$  et la longueur de la ligne d'alimentation en cuivre est de 63 m.



Données:

- Section des fils:  $0,27\text{ mm}^2$  (0,6 mm de diamètre)
- Tension de sortie de l'injecteur PoE: 48 V
- Résistivité du cuivre:  $0,0175\ \Omega\text{ mm}^2 / \text{m}$

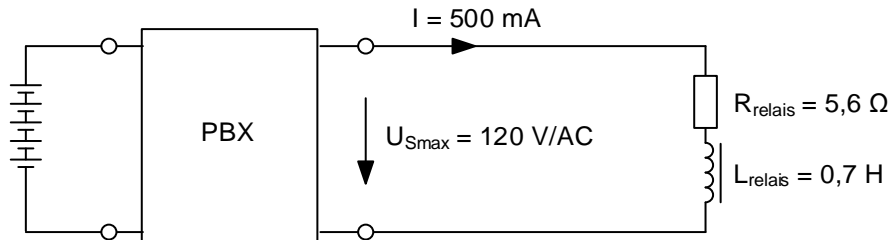
Calculez la tension aux bornes de la caméra.

**Points  
par  
page:**

#### 4. Source de courant

**3**

Une sortie de commande en source de courant d'un PBX délivre un courant constant de 500 mA/AC 50 Hz avec une tension maximale de 120 V.  
Un relais ( $R_{\text{relais}} = 5,6 \, \Omega$   $L_{\text{relais}} = 0,7 \, \text{H}$ ) est connecté directement sur cette source avec une résistance de ligne négligeable.



- Calculez la tension présente aux bornes de la source de courant à la sortie du PBX lorsque le relais est activé.
- La source de courant est-elle suffisante pour alimenter le relais?  
(Justifiez votre réponse).
- Que pourrait-t-il se passer si la ligne d'alimentation du relais est très longue avec une résistance de ligne non négligeable?

**1**

**1**

**1**

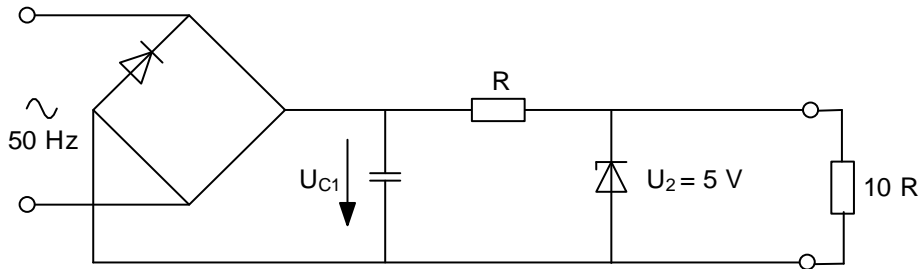
**Points  
par  
page:**

**5. Alimentation stabilisée**

**2**

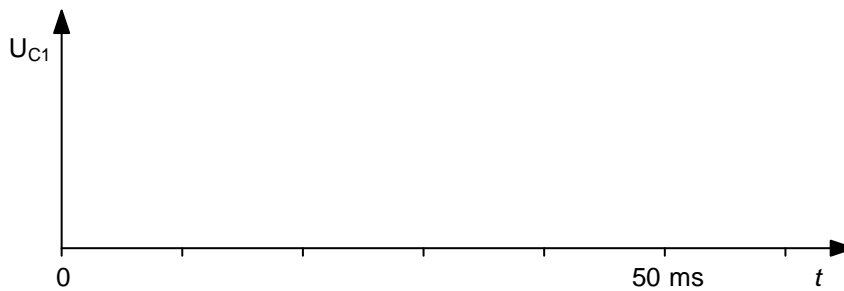
- a) Complétez le schéma ci-dessous en insérant les diodes manquantes dans le bon sens sur le pont de Graetz.

**1**



- b) Complétez le graphique ci-dessous en esquissant la forme du signal de la tension aux bornes du condensateur  $C_1$ .

**1**

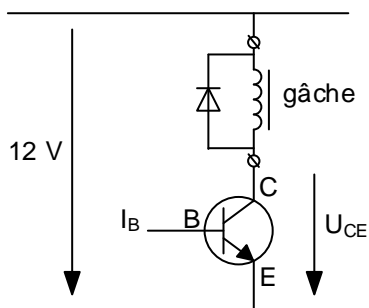


**Points  
par  
page:**

## 6. Commande à transistor

2

Le schéma ci-dessous représente la commande de gâche électrique commandée par un transistor à collecteur ouvert.



a) Quelle est la tension  $U_{CE}$  entre le collecteur et l'émetteur de ce transistor utilisé en commutation lorsque son courant de base est nul?

1

b) Expliquez l'utilité de la diode dans un tel circuit.

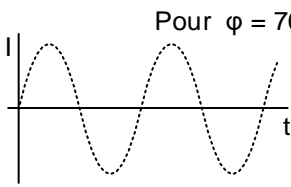
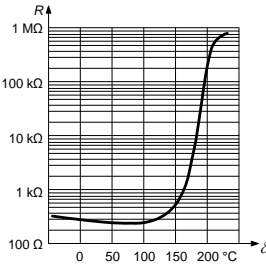
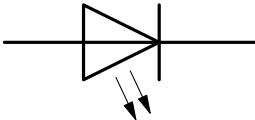
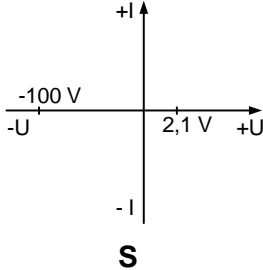
1

**Points  
par  
page:**

7. Composants électroniques

Dans le tableau ci-dessous, complétez:

- les noms manquants
- le composant manquant avec indication des bornes
- les fonctions graphiques manquantes

Nom	Composant avec indication des bornes	Fonction graphique
Thyristor		
PTC		
LED		

2

1

0,5

0,5

Points  
par  
page:

**8. Schéma logique**

**2**

Soit l'équation logique ci-dessous:

$$\overline{\overline{A \cdot B \cdot C} + A + B} = \overline{\overline{A} \wedge \overline{B} \wedge \overline{C} \vee A \vee B}$$

Dessinez le schéma logique avec des portes à deux entrées uniquement.

Points  
par  
page:



## 9. Energie renouvelable

2

Un champ photovoltaïque d'une puissance nominale de 4,6 kW produit un courant DC de 5,05 A sous une tension de 534 V. L'onduleur lié à cette installation injecte la puissance produite dans le réseau avec une tension efficace de 228 V AC et un courant de 11,43 A.

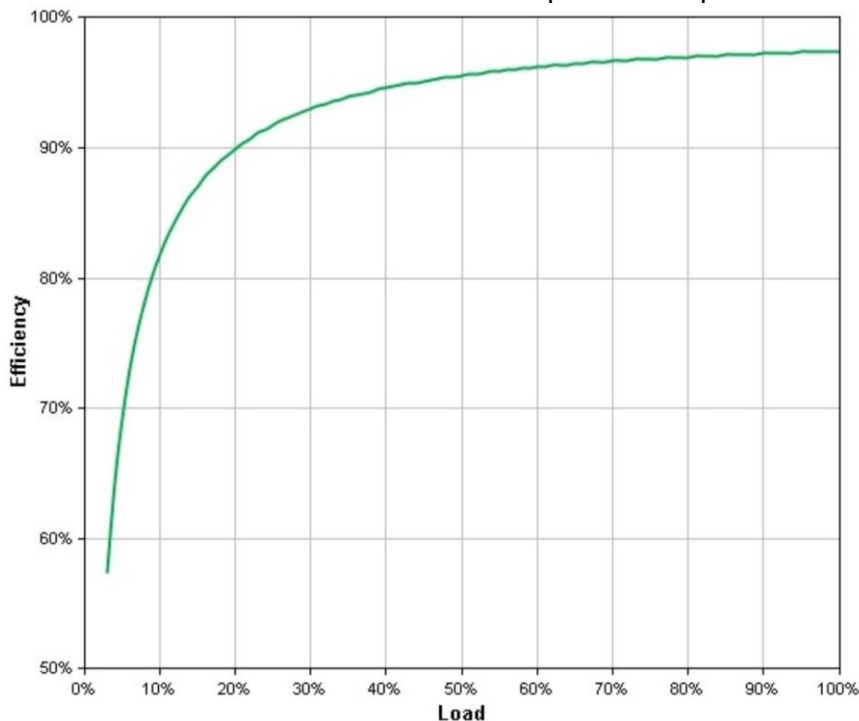
a) Calculez le rendement de cet onduleur pour le cas énoncé ci-dessus.

1

b) Quel serait le rendement de cet onduleur s'il était utilisé seulement à 10 % de sa puissance nominale?

1

Courbe de rendement de l'onduleur photovoltaïque:

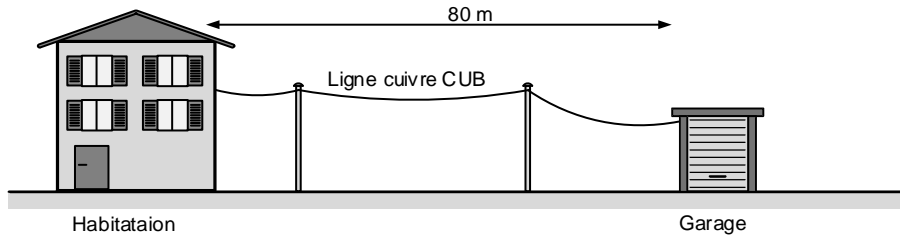


Points  
par  
page:

## 10. Protection contre la foudre

2

Un de vos clients a installé lui-même une ligne aérienne en câblage universel cuivre 1000Base-T qui relie sa villa à son garage situé à 80 m.  
Une surtension liée à la foudre a détruit une partie de son matériel actif.



- a) Comme votre client est électro sensible, une liaison radio est exclue.  
Proposez-lui deux solutions techniques différentes qui permettront de supprimer les dangers liés à la foudre.

1

- b) Expliquez-lui pour chacune de vos propositions pourquoi celles-ci résisteront mieux aux surtensions liées à la foudre.

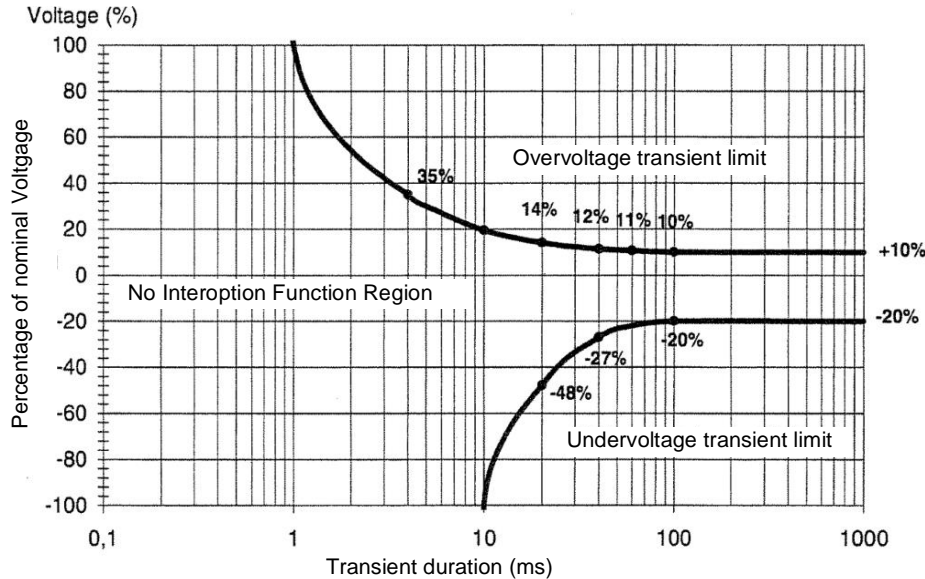
1

**Points  
par  
page:**

## 11. Onduleur (UPS)

3

Un onduleur 240 V AC de classe 3 protège une installation informatique d'un bureau de vente en ligne. La caractéristique de cette alimentation sans coupure est la suivante:



- Quelle est la durée maximale de coupure de courant électrique pour laquelle cet onduleur ne fera aucune compensation?
- Quelle est la tension à partir de laquelle l'onduleur protège l'installation pour une surtension d'une durée de 4 ms?
- Expliquez les problèmes qui peuvent survenir dans une installation informatique en cas de surtension et en cas de sous-tension sans onduleur.

1

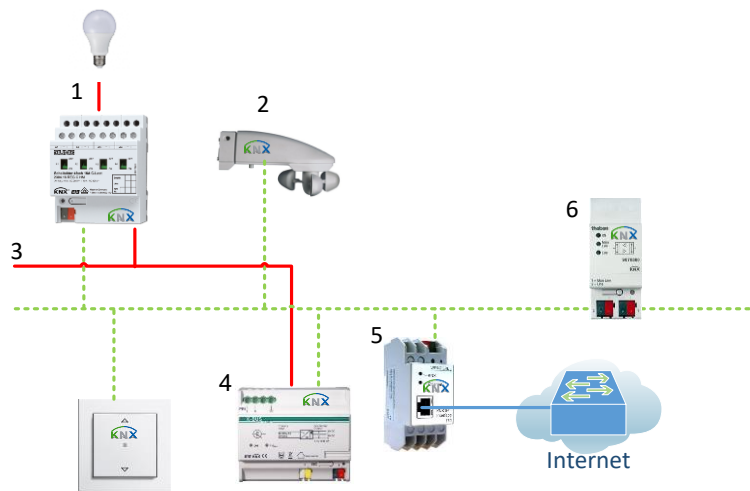
1

1

Points  
par  
page:

12. Composants KNX

3



Complétez le tableau ci-dessous avec les numéros correspondants à la désignation des éléments du schéma ci-dessus.

Numéro	Désignation
	Alimentation 230 V
	Capteur
	Actionneur
	Alimentation 29 V
	Coupleur de bus
	Gateway IP

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

0,5

Points  
par  
page:

13. Système de bus

2

Expliquez la différence entre un bus multi-maître et un bus maître-esclave.

Fonctionnement multi-maîtres:

1

Fonctionnement maître-esclave:

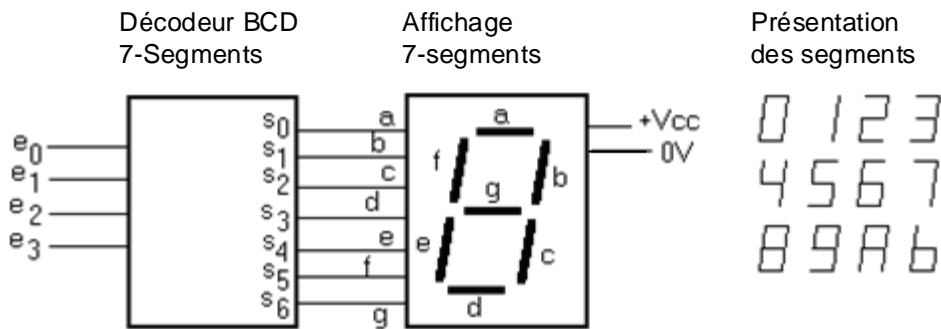
1

Points  
par  
page:

14. Décodeurs

3

Un de vos clients a besoin d'un affichage 7-Segments de grand format.



- a) Complétez la table de vérité du décodeur pour le segment f.  
Le segment est allumé lorsque la sortie S<sub>5</sub> est à l'état "1".

1

	Entrées BCD				Segment f
Affichage 7 segments	e <sub>3</sub>	e <sub>2</sub>	e <sub>1</sub>	e <sub>0</sub>	Sortie S <sub>5</sub>
0	0	0	0	0	
1	0	0	0	1	
2	0	0	1	0	
3	0	0	1	1	
4	0	1	0	0	
5	0	1	0	1	
6	0	1	1	0	
7	0	1	1	1	
8	1	0	0	0	
9	1	0	0	1	

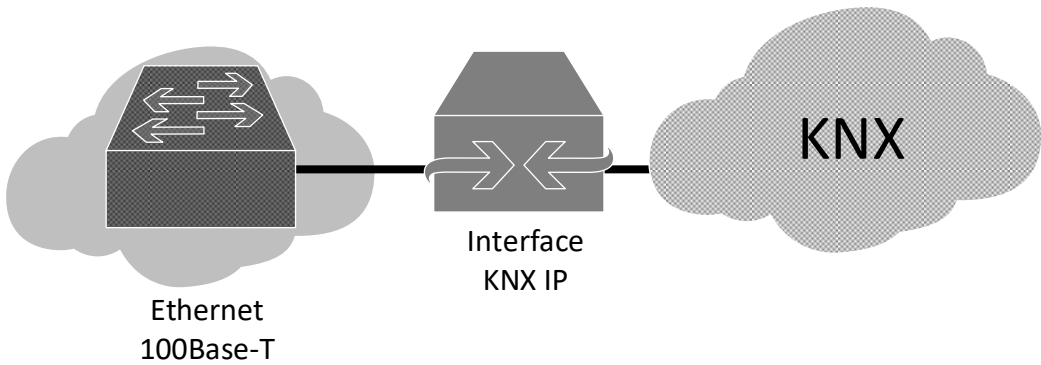
- b) Exprimez algébriquement la relation logique qui lie les entrées en code BCD « e<sub>0</sub>-e<sub>3</sub> » à la sortie « S<sub>5</sub> »

2

Points  
par  
page:

15. Interface Ethernet-KNX

2



Une installation KNX est reliée par une interface IP au réseau Ethernet 100Base-T.  
Complétez le tableau ci-dessous en cochant les cases pour indiquer l'appartenance de l'élément au côté de l'interface KNX/IP.

Indications	Côté Ethernet	Côté KNX
Adresse 192.168.1.100		
Topologie de réseau en arbre		
9,6 kbit/s		
Adresse 4.1.1		

0,5

0,5

0,5

0,5

Points  
par  
page: