

Nom:	Prénom:	N° de candidat:	Date:

60 Minutes	16 Exercices	13 Pages	40 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 leur unité doivent être soulignés deux fois.
- Le nombre de réponses demandé est déterminant.
- 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
40,0-38,0	37,5-34,0	33,5-30,0	29,5-26,0	25,5-22,0	21,5-18,0	17,5-14,0	13,5-10,0	9,5-6,0	5,5-2,0	1,5-0,0

Expertes / Experts

Page	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
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 d’électricienne de montage CFC /
 électricien de montage CFC

Editeur:

CSFO, département procédures de qualification, Berne

1. Puissance et rendement

2

Un moteur électrique d'un rendement de 78 % absorbe 6 kW. Quelle est sa puissance perdue ?

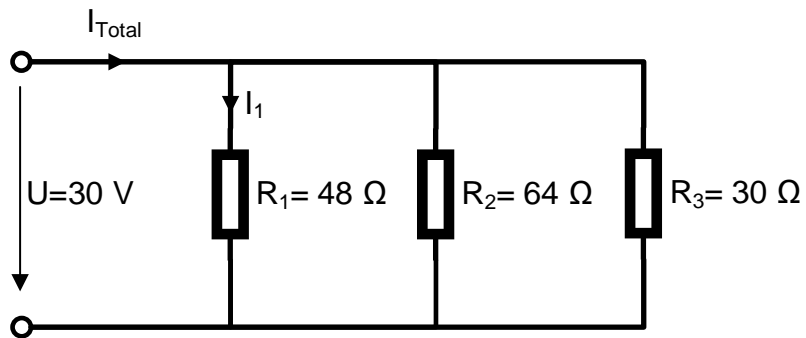
2. Grandeurs fondamentales

2

Le fil de cuivre d'une bobine, dont la section est de $1,25 \text{ mm}^2$, peut avoir une densité de courant maximale de $4,4 \frac{\text{A}}{\text{mm}^2}$.
Calculer le courant maximal dans le fil.

3. Calcul de résistances

3



a) Calculer la résistance équivalente.

1

b) Calculer le courant total I_{Total} .

1

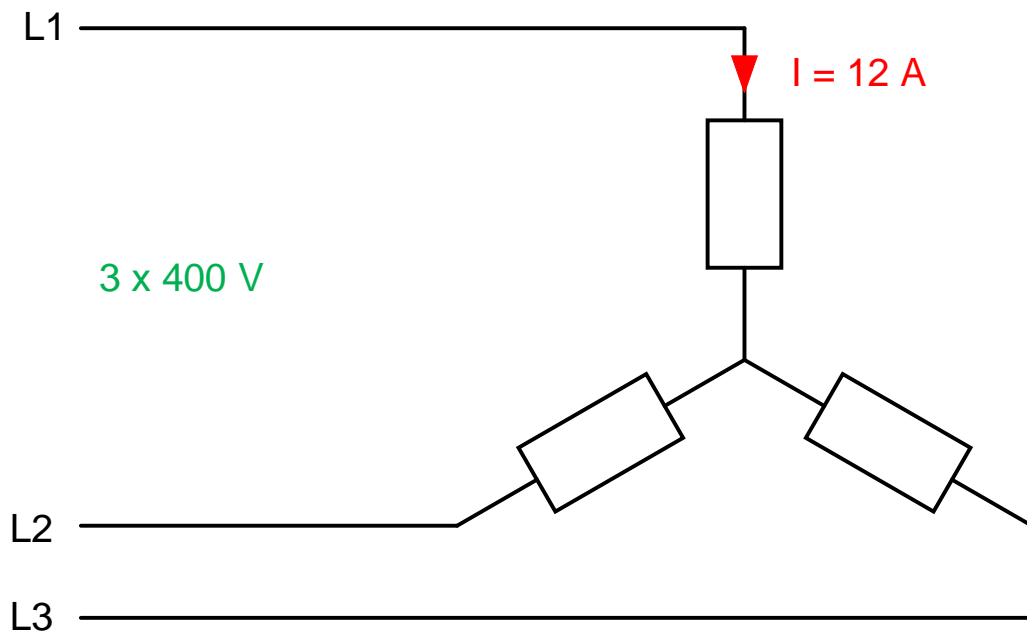
c) Calculer le courant I_1 .

1

4. Courant triphasé

2

Trois résistances ohmiques de même valeur sont connectées à un réseau triphasé 3 x 400 V.



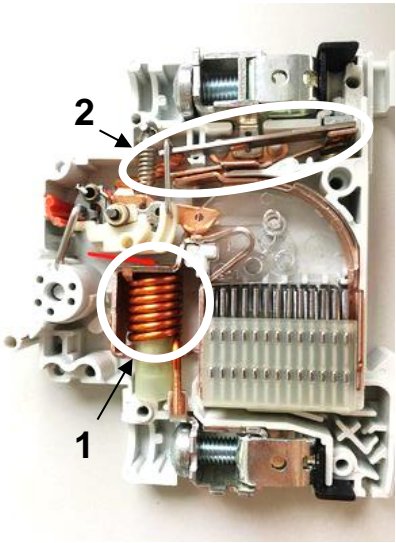
Calculer la puissance de ce circuit.

5. Organe de protection

a) L'illustration montre un disjoncteur en coupe.
Indiquer dans les rectangles ci-dessous les
chiffres correspondants aux déclencheurs.

Déclencheur thermique

Déclencheur électromagnétique



0,5

0,5

b) Cocher les énoncés et les symboles au bon déclencheur.

	Déclencheur thermique	Déclencheur électromagnétique
Protection contre les courts-circuits	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Protection contre les surcharges	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0,5

0,5

0,5

0,5

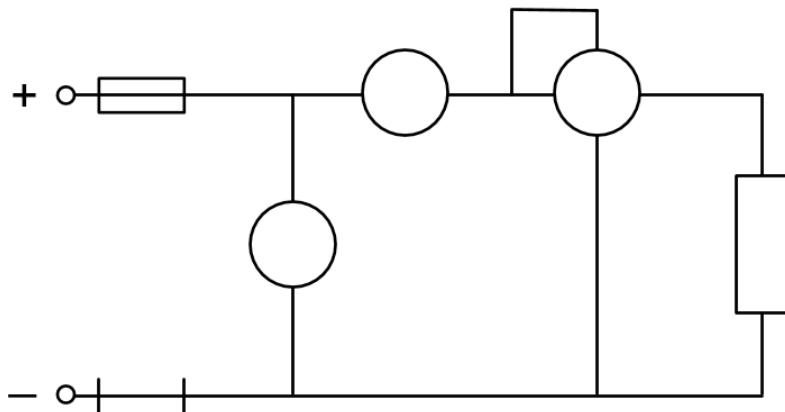
6. Circuit : Grandeurs et appareils de mesures

4

a) Compléter le circuit ci-dessous avec les informations suivantes :

- le voltmètre avec V
- l'ampèremètre avec A
- le wattmètre avec W
- la résistance avec R

0,5
0,5
0,5
0,5



b) Dessiner les grandeurs suivantes sur le circuit :

- la tension en **bleu** (la flèche et le symbole de la grandeur)
- le courant en **rouge** (la flèche et le symbole de la grandeur)

0,5
0,5

c) Pour chaque affirmation ci-dessous, indiquer si elle est juste ou fausse.

	juste	faux
Pour mesurer une tension dans un circuit électrique, l'appareil de mesure doit avoir une grande résistance interne.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Un dispositif à courant différentiel résiduel est installé pour protéger un circuit électrique contre un courant de surcharge.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0,5
0,5

7. Grandeurs fondamentales : Puissance et courant

2

Sur un chantier, les appareils suivants sont connectés à un enrouleur 230 V :

- 2 projecteurs LED de 120 W chacun
- 1 marteau piqueur de 1,5 kW
- 1 malaxeur à mortier de 480 W
- 1 chargeur de téléphone portable de 500 mW

a) Calculer la puissance totale de tous les appareils raccordés.

1

b) Quel courant ces appareils consomment-ils lorsqu'ils sont raccordés ensemble ?

1

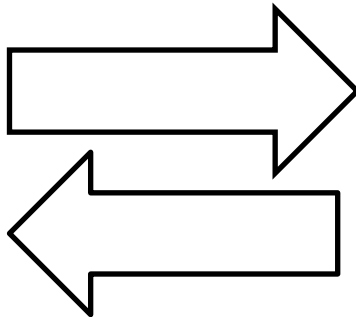
8. Procédés thermiques

2

Indiquer les noms des changements d'état ou le changement d'apparence dans les flèches.



Glaçons



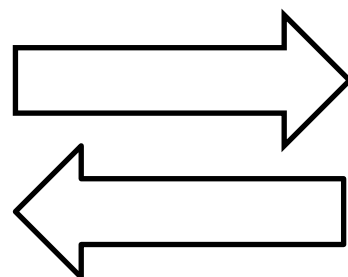
Eau

0,5

0,5



Eau



Vapeur d'eau

0,5

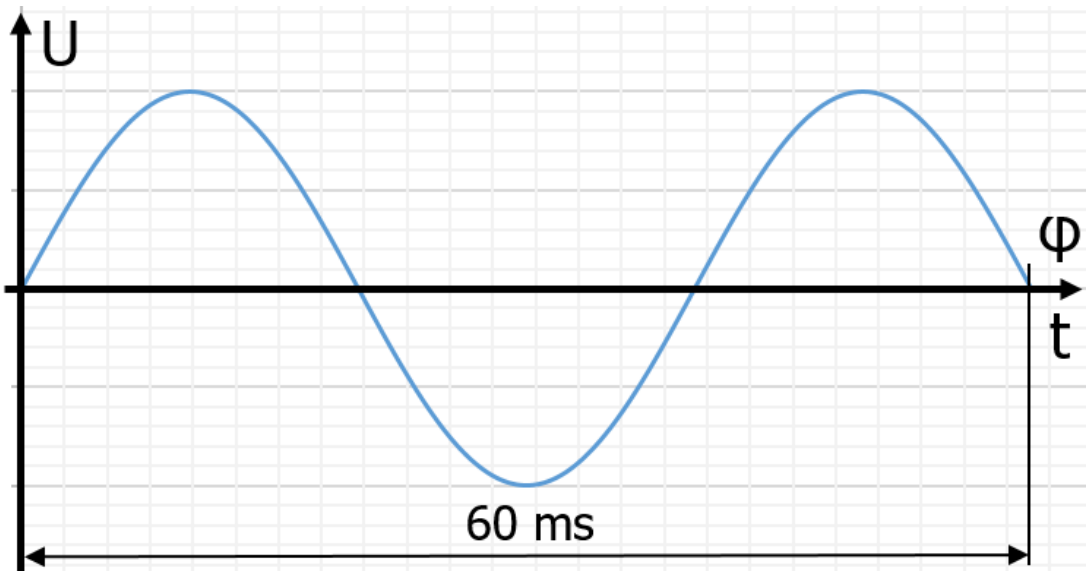
0,5

Points
par
page:

9. **Grandeurs alternatives sinusoïdales**

3
2

a) Quelle est la fréquence de la tension alternative représentée ci-dessous ?



b)

	f diminue	f ne change pas	f augmente
Comment varie la fréquence lorsque la période devient plus petite ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1

10. Sources lumineuses et types de luminaires

3

Pour chaque affirmation ci-dessous, cocher oui ou non.



Affirmations	OUI	NON
Lampe LED Retrofit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lampe fluorescente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nécessite un équipement supplémentaire pour fonctionner (Ballast, transformateur, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0,5

0,5

0,5



Affirmations	OUI	NON
Ampoule halogène	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lampe fluocompacte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nécessite un équipement supplémentaire pour fonctionner (Ballast, transformateur, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0,5

0,5

0,5

11. Energie

2

En remplaçant, dans un ménage, toutes les ampoules à incandescence par des ampoules LED, l'énergie consommée varie selon les chiffres ci-dessous.

Energie consommée annuellement avec les ampoules à incandescence : 876 kWh.

Energie consommée annuellement avec les ampoules LED : 97,5 kWh.

Quelles sont les économies annuelles en CHF si le prix du kWh est de 15 centimes.
($T_{\text{kWh}} = 0,15 \text{ CHF / kWh}$)?

12. Procédés thermiques

Il existe trois types de transfert de chaleur.

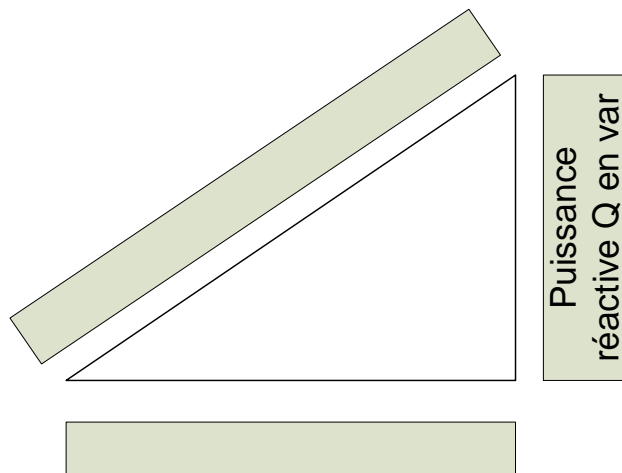
Dans le tableau ci-dessous cocher les réponses correctes.

Affirmations sur les procédés thermiques	Conduction	Convection	Rayonnement
Un radiateur infrarouge émet de la chaleur par	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le transfert de la chaleur entre la plaque chauffante et la casserole s'effectue principalement par	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13. Triangle des puissances

Un moteur consomme 4 kW de puissance active et 6 kVA de puissance apparente.

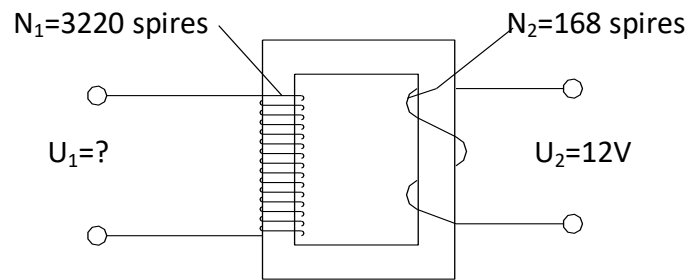
a) Compléter le triangle des puissances avec leurs noms, leurs symboles et leurs unités.



b) Calculer la puissance réactive.

14. Transformateur monophasé

2



Pour ce transformateur monophasé, calculer :

a) La tension au primaire U_1 .

1

b) Le rapport de transformation n .

1

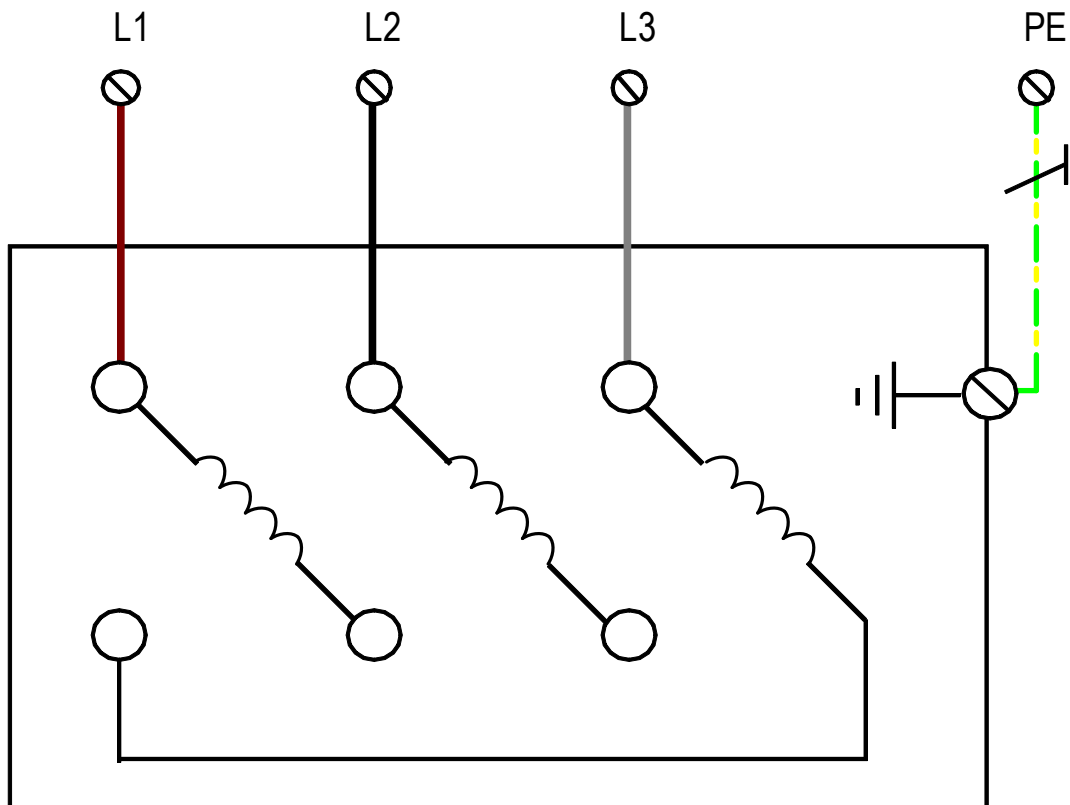
Points
par
page:

15. Machine électrique

Un moteur triphasé cage d'écureuil porte la plaquette signalétique suivante.

- Nommer les bornes sur le bornier du moteur (U1, U2, etc.)
- Dessiner les ponts de bornes nécessaires selon la plaque signalétique.

Fabricant		
Type: T3A 132S-1		
Moteur 3 ~	50 Hz	
400/230V	8.7 / 5A	
4kW	S 1	cos φ = 0.82
1'435 1/min.		
Isol.-Kl. B	IP 54	29kg



2

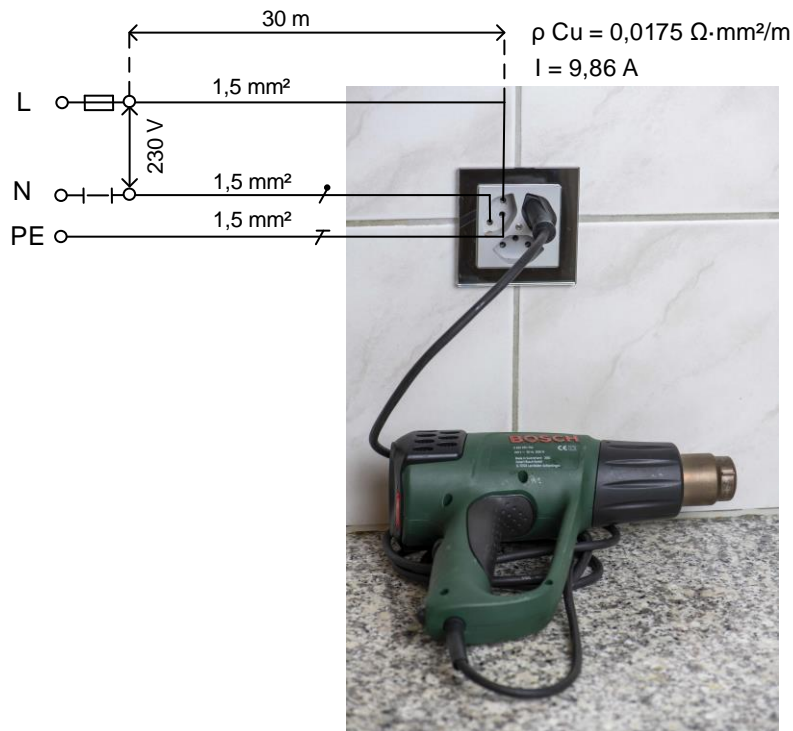
1

1

Points
par
page:

16. Chute de tension

3



Calculer :

a) La résistance de la ligne.

1

b) La chute de tension en ligne (ΔU).

1

c) La tension à la prise (U_2).

1

Points
par
page: