

Dossier des expertes et experts

60	Minutes	16	Exercices	8	Pages	31	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 soulignées deux fois.
- Si dans un exercice on demande plusieurs réponses, vous êtes tenu de répondre à chacune d’elles.
- 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.**

Nous vous souhaitons plein succès! ☺

Barème

6,0	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1
31,0-29,5	29,0-26,5	26,0-23,5	23,0-20,5	20,0-17,5	17,0-14,0	13,5-11,0	10,5-8,0	7,5-5,0	4,5-2,0	1,5-0,0

**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 PQ de l’USIE pour la profession d’électricienne de montage CFC /
électricien de montage CFC

Editeur:

CSFO, département procédures de qualification, Berne

1. Energie, courant et puissance N° d'objectif d'évaluation 3.2.4

2

Sur la plaque signalétique d'une bouilloire, on peut lire : $P = 750 \text{ W}$, $U = 230 \text{ V}$.

Calculez :

a) le courant.

1

$$I = \frac{P}{U} = \frac{750 \text{ W}}{230 \text{ V}} = \underline{\underline{3,26 \text{ A}}}$$

b) la résistance de cette bouilloire.

1

$$R = \frac{U^2}{P} = \frac{(230 \text{ V})^2}{750 \text{ W}} = \underline{\underline{70,53 \Omega}}$$

ou

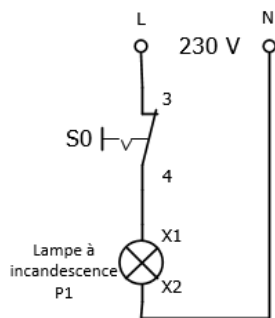
$$R = \frac{U}{I} = \frac{230 \text{ V}}{3,26 \text{ A}} = \underline{\underline{70,53 \Omega}}$$

2. Densité de courant N° d'objectif d'évaluation 3.2.3b

3

Dans quelle partie du circuit électrique la densité de courant est-elle la plus grande ?

a) Pour chaque affirmation, cochez si elle est juste ou fausse.



Affirmations	Juste	Fausse
Dans le conducteur $1,5 \text{ mm}^2$	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Dans le contact S0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Dans le filament de la lampe à incandescence P1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aux bornes de connexion L/N	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

0,5

0,5

0,5

0,5

b) Justifiez votre réponse.

1

La densité de courant est maximale dans les parties du circuit ayant la plus petite section transversale.

Ampoule - filament de tungstène

Points
par
page:

3. Système triphasé N° d'objectif d'évaluation 5.3.5b

1

Un chauffe-eau est relié au réseau 3 x 400 V.

Avec une pince ampèremétrique, on mesure un courant de 8,66 A dans chaque conducteur polaire.

Que vaut la puissance absorbée ?

$$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I = \sqrt{3} \cdot 400 \text{ V} \cdot 8,66 \text{ A} = \underline{\underline{6000 \text{ W}}} = \underline{\underline{6 \text{ kW}}}$$

4. Energie N° d'objectif d'évaluation 3.2.4b

2

Un fer à repasser a une puissance : $P = 1800 \text{ W}$.

a) Quelle énergie électrique en kWh consomme-t-il si il est utilisé pendant 2,5 heures ?

1

$$W = P \cdot t = 1,8 \text{ kW} \cdot 2,5 \text{ h} = \underline{\underline{4,5 \text{ kWh}}}$$

b) Que coûte l'énergie consommée si le prix d'un kilowatt-heure d'énergie est de 20 centimes ?

1

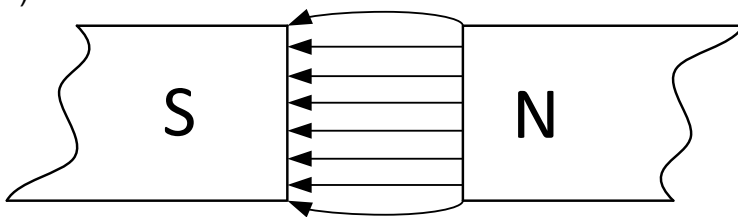
$$K = W \cdot T_a = 4,5 \text{ kWh} \cdot 20 \frac{\text{cts}}{\text{kWh}} = \underline{\underline{90 \text{ cts}}}$$

5. Champs magnétiques N° d'objectif d'évaluation 3.2.5b

2

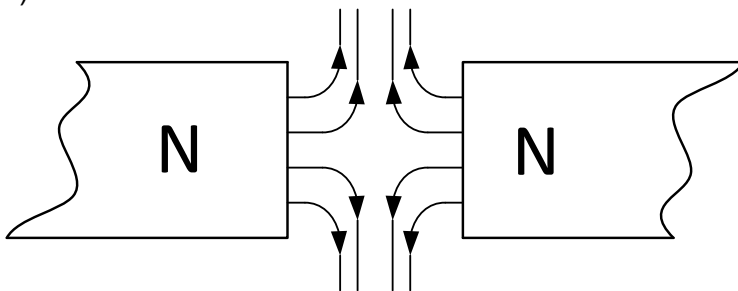
Notez les pôles en fonction des lignes de champ.

a)



1

b)



1

Points
par
page:

6. Sources d'énergie N° d'objectif d'évaluation 3.2.2b

2

Pour chaque source d'énergie, indiquez s'il s'agit d'une énergie renouvelable ou fossile.

Sources d'énergie	Energie renouvelable	Energie fossile
Biomasse	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gaz naturel	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Soleil	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pétrole	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Charbon	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Vent	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0,5

0,5

0,5

0,5

7. Puissance, rendement N° d'objectif d'évaluation 3.3.2b

2

Un moteur triphasé consomme 4650 W et délivre 4 kW.

Calculez :

a) la puissance perdue.

1

$$P_{\text{perdue}} = P_{\text{absorbée}} - P_{\text{utile}} = 4650 \text{ W} - 4000 \text{ W} = \underline{\underline{650 \text{ W}}}$$

b) le rendement.

1

$$\eta = \frac{P_{\text{utile}}}{P_{\text{absorbée}}} = \frac{4000 \text{ W}}{4650 \text{ W}} = \underline{\underline{0,86}} = \underline{\underline{86,0 \%}}$$

8. Procédés chimiques N° d'objectif d'évaluation 3.3.6b

1

Quelle est le rôle de l'anode de magnésium dans un chauffe-eau (boiler) ?



**Prévenir la corrosion – garantir l'étanchéité de la cuve
ou protection contre la corrosion
ou empêche la chaudière à eau chaude d'être détruite
ou boucher les pores de l'émail**

Points
par
page:

9. Organes de protection N° d'objectif d'évaluation 5.1.4b

2

Cochez pour chaque affirmation si elle est juste ou fausse.

«Pour assurer la protection contre les surcharges des moteurs, on utilise»

Affirmations	Juste	Fausse
Disjoncteur de ligne	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Relais thermique de protection de moteur	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Disjoncteur combiné avec un relais de protection de moteur	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HPC	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

0,5

0,5

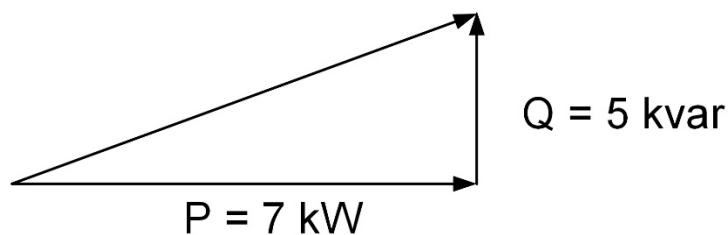
0,5

0,5

10. Triangle des puissances N° d'objectif d'évaluation 5.3.3b

2

Calculez la puissance apparente S à partir du triangle de puissance donné.



Formule : $S = \sqrt{P^2 + Q^2} =$

1

Calcul : $\sqrt{(7 \text{ kW})^2 + (5 \text{ kvar})^2} = \underline{\underline{8,602 \text{ kVA}}} = \underline{\underline{8602 \text{ VA}}}$

1

11. Déplacement, vitesse N° d'objectif d'évaluation 3.3.3b

2

Le déplacement vers le chantier prend 0,5 heure.

L'électricien de montage roule à une vitesse moyenne de 50 km/h.

Calculez la distance en km à laquelle se trouve le chantier.

Formule : $s = v \cdot t$

1

Calcul : $\frac{50 \text{ km}}{\text{h}} \cdot 0,5 \text{ h} = \underline{\underline{25 \text{ km}}}$

1

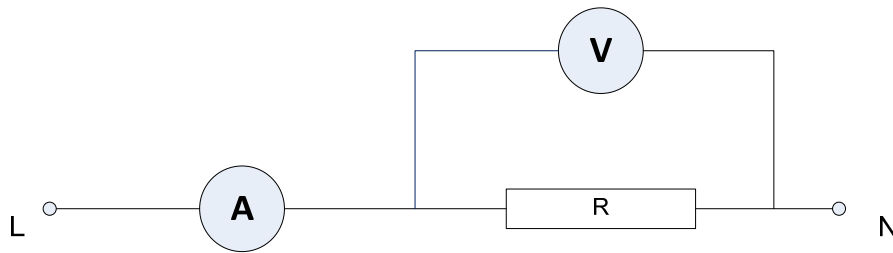
Points
par
page:

12. Loi d'ohm N° d'objectif d'évaluation 3.2.3b/5.3.6b

3

a) Complétez le circuit de mesure avec un voltmètre et un ampèremètre.

2



(Note pour les experts: 1 Pt. Par instrument de mesure correct)

b) Le voltmètre indique une tension de 230 V.

1

L'ampèremètre mesure un courant de 1,15 A.

A l'aide de ces deux mesures, calculez la résistance R.

$$R = \frac{U}{I} = \frac{230 \text{ V}}{1,15 \text{ A}} = \underline{\underline{200 \Omega}}$$

13. Couplage parallèle N° d'objectif d'évaluation 5.3.2b

2

Quatre résistances de 80 Ω; 40 Ω; 120 Ω et 240 Ω sont couplées en parallèle.

Calculez la résistance équivalente.

Formule :

$$R = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}} =$$

1

Calcul :

$$\frac{1}{\frac{1}{80 \Omega} + \frac{1}{40 \Omega} + \frac{1}{120 \Omega} + \frac{1}{240 \Omega}} = \underline{\underline{20 \Omega}}$$

1

14. Organe de protection N° d'objectif d'évaluation 5.1.4b

2

Pour quelles tâches utilise-t-on des dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel ?

Cochez pour chaque affirmation si elle est juste ou fausse.

Affirmations	Juste	Fausse
Augmenter la résistance d'isolation	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Amélioration de la protection des personnes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Protection des choses (Protection contre les incendies)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Modifie l'impédance de boucle	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

0,5

0,5

0,5

0,5

Points
par
page:

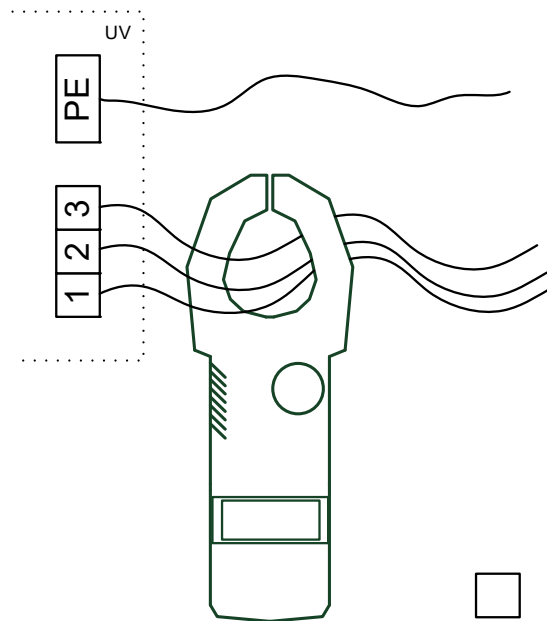
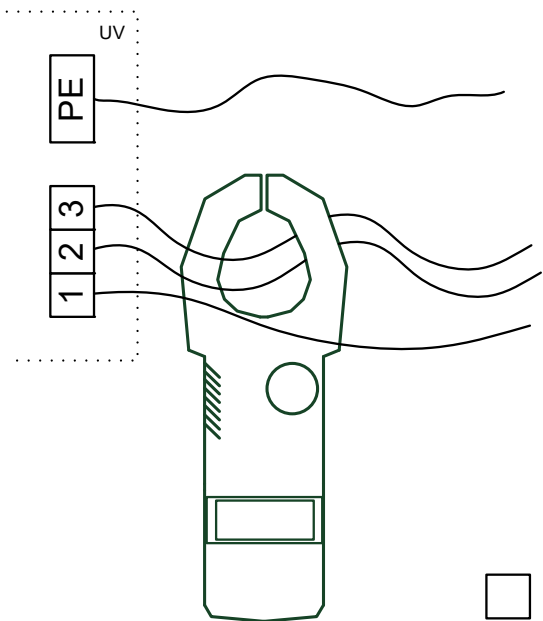
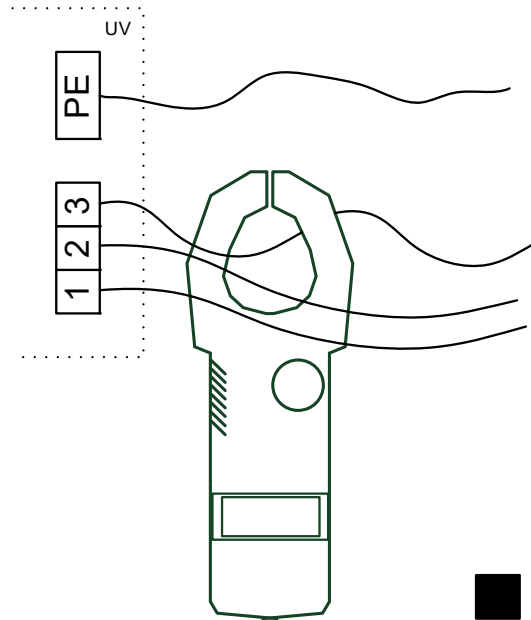
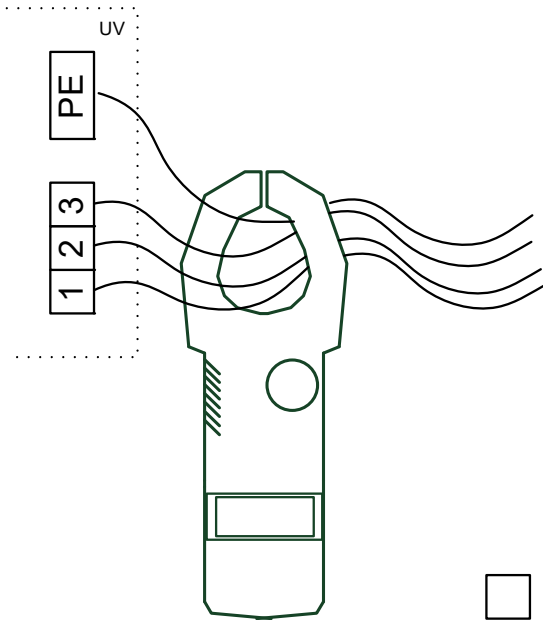
15. Appareils de mesure N° d'objectif d'évaluation 5.3.6b

1

La puissance d'un chauffage d'appoint 3 x 400 V est vérifiée.

Quelle mesure permet de déterminer la valeur du courant I ?

Cochez la bonne réponse.



Points
par
page:

16. Machines électriques N° d'objectif d'évaluation 5.2.4b

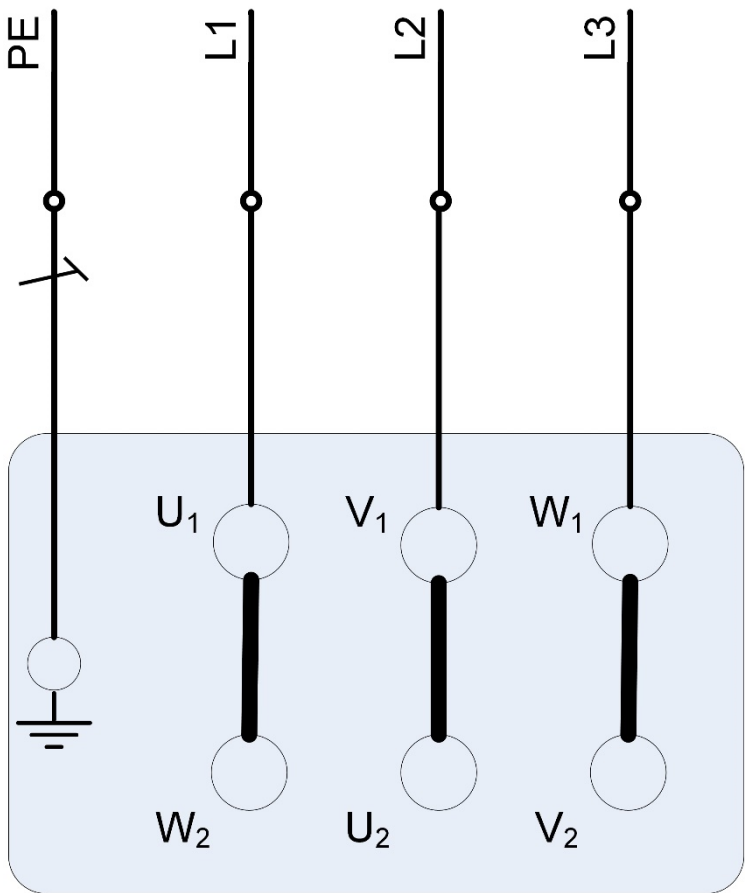
2

Plaquette signalétique d'un moteur triphasé à induit court-circuité :

Küffer Elektro Technik AG	
Type: T3A 132S-4	Nr. 230816
Moteur 3 ~	50 Hz
S1 100 % ED	Δ Y 400/690 V
IP 54	10.8 / 6.3 A
Iso. – Kl. F	5.5 kW
IE3 89.6 %	$\cos \varphi = 0.82$
PTC 155° C	1430 1/min.

- a) Raccordez le moteur correctement selon la plaquette signalétique.
b) Dessinez les ponts nécessaires.

1
1



Points
par
page: