

Dossier des expertes et experts**Temps:** 60 minutes**Auxiliaires:** Formulaire technique (sans exemple de calcul), calculatrice de poche (sans banque de données), règle, cercle, équerre et rapporteur.

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 leurs unités soulignés deux fois.
- Le cheminement de la solution doit être clair et son contrôle doit être aisé.
- Pour des exercices avec des réponses à choix multiple, pour chaque réponse fausse il sera déduit le même nombre de points que pour une réponse exacte.
- 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.

Barème: **Nombres de points maximum : 37,0**

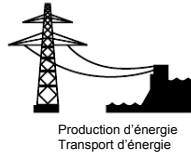




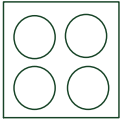

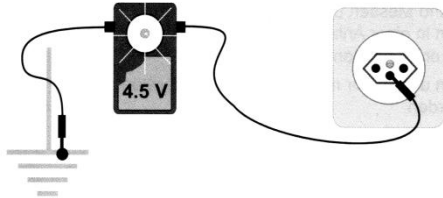
35,5 - 37,0	Points = Note	6,0
31,5 - 35,0	Points = Note	5,5
28,0 - 31,0	Points = Note	5,0
24,5 - 27,5	Points = Note	4,5
<u>20,5 - 24,0</u>	<u>Points = Note</u>	<u>4,0</u>
17,0 - 20,0	Points = Note	3,5
13,0 - 16,5	Points = Note	3,0
9,5 - 12,5	Points = Note	2,5
6,0 - 9,0	Points = Note	2,0
2,0 - 5,5	Points = Note	1,5
0,0 - 1,5	Points = Note	1,0

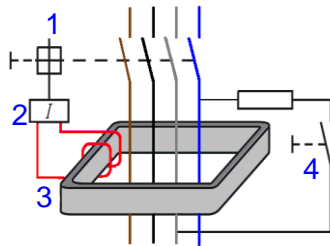
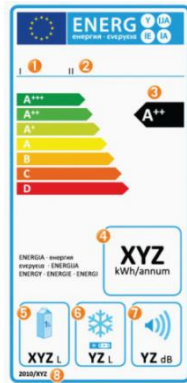
Les solutions ne sont pas données
pour des raisons didactiques

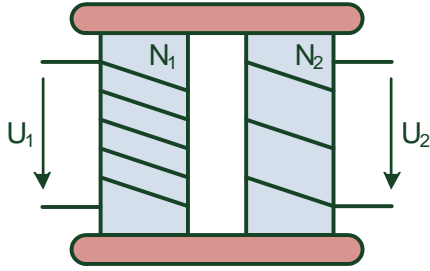
(Décision de la commission des
tâches d'examens du 09.09.2008)

Délai d'attente: Cette épreuve d'examen ne peut pas être utilisée librement comme exercice avant le **1^{er} septembre 2013**.

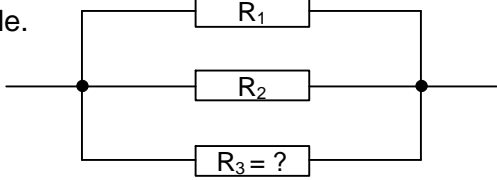
Créé par: Groupe de travail USIE examen de fin d'apprentissage
Electricienne de montage CFC / Electricien de montage CFC
Editeur: CSFO, département procédures de qualification, Berne

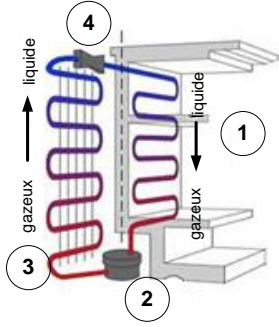
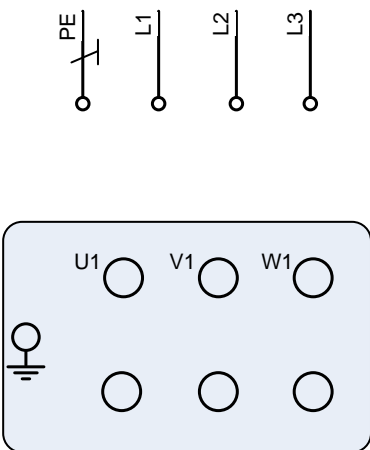
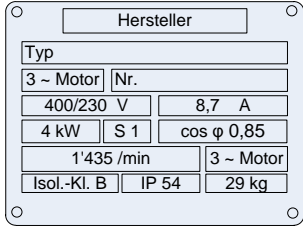
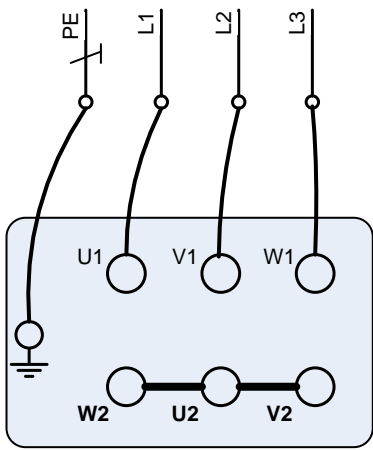
Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
1.	<p>5.1.1</p> <p>Nommez les 4 niveaux de tension indiqués sur les dessins</p> <p>- Très haute tension</p> <p>Niveau de tension 1</p>  <p>- Haute tension</p> <p>Niveau de tension 2</p>  <p>- Moyenne tension</p> <p>Niveau de tension 3</p>  <p>- Basse tension</p> <p>Niveau de tension 4</p> 	2	(0.5 point par réponse)
2.	<p>5.1.3</p> <p>Combinaison interrupteur-prise ENC:</p> <p>Exemple: Combinaison 3 x 1 verticale</p>  <p>Déterminer les types de combinaisons ENC a) et b) selon exemple ci-dessous.</p> <p>a)</p>  <p>Combinaison 2 x 2</p> <p>b)</p>  <p>Combinaison 1 x 4 horizontale</p>	2	(1.0 point par réponse)
3.	<p>5.1.7</p> <p>Sur ce dessin quelle mesure effectue-t-on avec la lampe de poche? Décrire brièvement.</p>  <p>Réponses possibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Continuité de conducteur de protection - Si le circuit du conducteur de protection est bouclé - Si le conducteur de protection est connecté - Si un courant circule dans le système de mise à terre 	1	

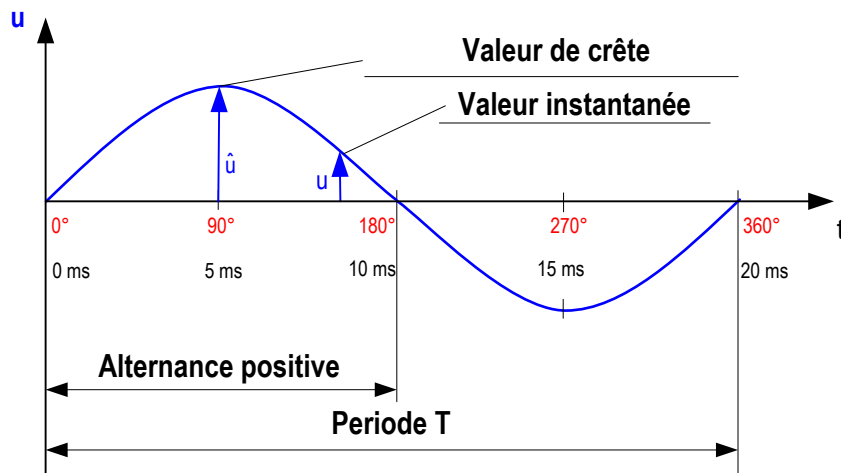
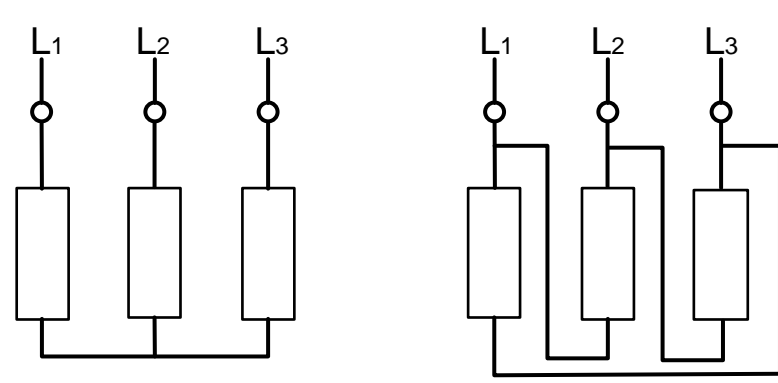
Exercices		Nombre de points													
		maximal	obtenus												
4.	<div>5.1.4</div> <div>a) Nommez les fonctions des 4 éléments numérotés sur le schéma du DDR. (dispositif de protection à courant différentiel-résiduel)</div> <div></div> <div>Réponses:</div> <div>1 = Disjoncteur avec déclencheur</div> <div>2 = Déclencheur magnétique</div> <div>3 = Transformateur d'intensité totalisateur</div> <div>4 = Système de test manuel</div> <div>b) Nommez 2 avantages qu'apporte l'installation d'un dispositif de protection à courant différentiel-résiduel (DDR).</div> <div>Réponses possibles:</div> <div>- Amélioration protection de personne (30 mA)</div> <div>- Amélioration protection contre l'incendie (300 mA)</div> <div>- Amélioration lors de mauvaise mise à terre et au neutre</div> <div>- Détection des courants de fuite à la terre</div> <div>- Amélioration du temps de déclenchement</div>	2	(0.5 point par réponse)												
		1	0.5 point par réponse)												
5.	<div>5.2.1</div> <div>Les caractéristiques données d'un réfrigérateur sont :</div> <table><tr><td>Fusible</td><td>10 Ampères</td></tr><tr><td>Puissance de raccordement</td><td>0,075 Kilowatt</td></tr><tr><td>Efficacité énergétique</td><td>A++</td></tr><tr><td>Consommation d'énergie par 100 litres d'utilité totale en 24 h</td><td>0,12 kWh</td></tr><tr><td>Utilité totale</td><td>200 litres</td></tr><tr><td>Tension</td><td>230 Volt AC</td></tr></table> <div>a) Comment nomme-t-on cette étiquette→ ?</div> <div>Label énergétique / Etiquette énergétique</div> <div>b) Selon les caractéristiques du réfrigérateur, calculez la consommation moyenne par année de l'énergie consommée par le réfrigérateur.</div> <div>$W_d = 2 \cdot W_{100l} = 2 \cdot 0,12kWh = 0,24kWh$$W_a = 365 \cdot W_d = 365 \cdot 0,24kWh = \underline{\underline{87,6kWh}}$</div> <div></div> <div>Etiquette</div>	Fusible	10 Ampères	Puissance de raccordement	0,075 Kilowatt	Efficacité énergétique	A++	Consommation d'énergie par 100 litres d'utilité totale en 24 h	0,12 kWh	Utilité totale	200 litres	Tension	230 Volt AC	3	(1)
Fusible	10 Ampères														
Puissance de raccordement	0,075 Kilowatt														
Efficacité énergétique	A++														
Consommation d'énergie par 100 litres d'utilité totale en 24 h	0,12 kWh														
Utilité totale	200 litres														
Tension	230 Volt AC														
			(2)												

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
6.	<p>5.1.6 Le nombre de spires indiqué sur le transformateur est:</p> <p>$N_1 = 500$ spires $N_2 = 300$ spires</p>  <p>a) Calculez la valeur de la tension du secondaire, lorsque l'on alimente le bobinage primaire avec une tension $U_1 = 20$ V AC ?</p> <p>Solution:</p> $U_2 = U_1 \cdot \frac{N_2}{N_1} = 20V \cdot \frac{300\text{spires}}{500\text{spires}} = \underline{\underline{12V}}$ <p>b) Quel courant mesure-t-on dans le bobinage primaire, lorsque dans le bobinage secondaire circule un courant I_2 de 2 A ?</p> <p>Solution:</p> $I_1 = I_2 \cdot \frac{U_2}{U_1} = 2A \cdot \frac{12V}{20V} = \underline{\underline{1,2A}}$ <p>c) Quelle tension U_1 mesure-t-on au bobinage primaire, lorsque l'on alimente le secondaire avec une tension de $U_2 = 20$ V AC ?</p> <p>Solution:</p> $U_1 = U_2 \cdot \frac{N_1}{N_2} = 20V \cdot \frac{500\text{spires}}{300\text{spires}} = \underline{\underline{33,3V}}$	3	
		(1)	
		(1)	
		(1)	

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
7.	<p>5.3.2</p> <p>Les résistances $R_1 = 70 \Omega$ et $R_2 = 50 \Omega$ sont couplées en série et alimentées par une tension alternative U de 230 V.</p> <p>Calculez :</p> <p>a) Résistance totale (R_{tot}).</p> <p>$R_{\text{tot}} = R_1 + R_2 = 70\Omega + 50\Omega = \underline{\underline{120\Omega}}$</p> <p>b) Le courant total (I)</p> <p>$I = \frac{U}{R_{\text{tot}}} = \frac{230V}{120\Omega} = \underline{\underline{1,92A}}$</p> <p>c) La tension aux bornes de la résistance R_1 (U_1)</p> <p>$U_1 = R_1 \cdot I = 70\Omega \cdot 1,92A = \underline{\underline{134,2V}}$</p> <p>d) La tension aux bornes de la résistance R_2 (U_2)</p> <p>$U_2 = R_2 \cdot I = 50\Omega \cdot 1,92A = \underline{\underline{95,8V}}$</p>	2	
		(0,5)	
		(0,5)	
		(0,5)	
		(0,5)	

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
8.	<p>5.3.4</p> <p>Trois résistances sont couplées en parallèle.</p> <p>Résistance R1 = 20 Ω</p> <p>Résistance R2 = 30 Ω</p> <p>Résistance totale Rtot = 8 Ω</p>  <p>Selon les valeurs indiquées calculez la résistance R3.</p> <p>Solution:</p> $\frac{1}{R_3} = \frac{1}{R} - \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}$ $R_3 = \frac{1}{\frac{1}{R} - \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}} = \frac{1}{\frac{1}{8\Omega} - \frac{1}{20\Omega} - \frac{1}{30\Omega}} = \underline{\underline{24\Omega}}$	2	
9.	<p>5.3.2</p> <p>En variant la tension d'alimentation d'une résistance de 180 V à 230 V, le courant varie de 100 mA.</p> <p>Calculez :</p> <p>a) La valeur de la résistance.</p> <p>b) La valeur de la conductance</p> <p>Solution:</p> $R = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{50V}{0,1A} = \underline{\underline{500\Omega}}$ $G = \frac{1}{R} = \frac{1}{500\Omega} = \underline{\underline{0,002S}} = \underline{\underline{2mS}}$	2	(1 point par réponse)

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
10.	<p>5.2.3 Model d'un appareil électroménager.</p> <p>a) De quel appareil électroménager s'agit-il?</p> <p>Solution:</p> <p>Réfrigérateur</p> <p>a) Citez les 4 composants mentionnés sur le dessin</p> <p>Solution:</p> <p>1 = Evaporateur</p> <p>2 = Compresseur</p> <p>3 = Condensateur</p> <p>4 = Détendeur (tube capillaire)</p>	3	(1)
			(0.5 point par réponse)
11.	<p>5.2.4 Sur un moteur on trouve la plaque signalétique ci-contre.</p> <p>a) Complétez les désignations du bornier moteur ci-dessous.</p> <p>b) Raccordez le moteur selon les indications de la plaque signalétique.</p> <p>c) Dessinez les ponts nécessaires sur le bornier.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">   </div> </div> <p>b) Pour quelle tension de fonctionnement est conçu le bobinage de ce moteur ?</p> <p>Solution:</p> <p>U = 230 V</p>	4	(1 point par réponse)

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
12.	<p>5.2.5</p> <p>Enumérez 4 composants nécessaires, pour l'installation simple d'une sonnerie 12 V AC dans une villa.</p> <p>Réponses possibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Câbles / prises (U72 / I83) - Transformateur de sonnerie (230 V/12 V) - Alimentation 230 V - Bouton poussoir - Sonnerie / gong 12 V AC 	2	(0.5 point par réponse)
13.	<p>5.3.1</p> <p>Indiquez les grandeurs et les unités de la sinusoïde sur le diagramme ci-dessous.</p> 	2	(0.5 point par réponse)
14.	<p>5.3.5</p> <p>Sur le réseau triphasé, il existe 2 possibilités de raccordement de ces 3 résistances de chauffe-eau. Dessinez les connexions pour les 2 variantes.</p> 	2	(1 point par réponse)

Exercices		Nombre de points	
		maximal	obtenus
15.	<p>5.3.5</p> <p>3 résistances de 50 Ω chacune sont raccordées au réseau 3 x 400 V / 230 V AC.</p> <p>a) Calculez la puissance de ce raccordement lorsque les résistances sont couplées en étoile.</p> <p>Solution:</p> $I = I_{\text{ligne}} = \frac{U_{\text{ligne}}}{R_{\text{ligne}}} = \frac{230\text{V}}{50\Omega} = 4,6\text{A}$ $P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I = \sqrt{3} \cdot 400\text{V} \cdot 4,6\text{A} = \underline{\underline{3,2\text{kW}}}$	2	
	<p>b) Calculez la puissance de ce raccordement lorsque les résistances sont couplées en triangle.</p> <p>Solution:</p> $I_{\text{ligne}} = \frac{U_{\text{ligne}}}{R_{\text{ligne}}} = \frac{400\text{V}}{50\Omega} = 8\text{A}$ $I = \sqrt{3} \cdot I_{\text{ligne}} = \sqrt{3} \cdot 8\text{A} = 13,85\text{A}$ $P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I = \sqrt{3} \cdot 400\text{V} \cdot 13,85\text{A} = \underline{\underline{9,6\text{kW}}}$	2	
Total		37	