

CORRIGÉ

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

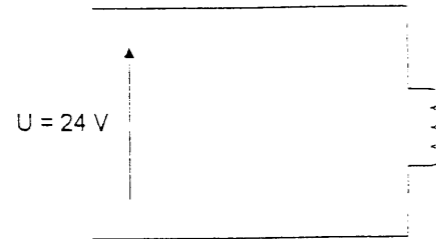
APPLICATION NUMERIQUE : s

LE CONTACTEUR DE PUISSANCE

Savoir S 0 4

ON VOUS DONNE LES INFORMATIONS SUIVANTES:

La bobine d'un contacteur absorbe un courant d'intensité 0,4 A lorsqu'elle est alimentée sous 24 V-50 Hz. Son facteur de puissance est de 0,1



ON VOUS DEMANDE DE CALCULER CE QUI SUIT:

1) L'impédance de la bobine.

Formule littérale :	Calculs :	
$Z = \frac{U}{I}$	$Z = \frac{24}{0,4} = 60 \Omega$	/4

2) La puissance apparente absorbée par cette bobine.

Formule littérale :	Calculs :	
$S = U \times I$	$S = 24 \times 0,4 = 9,6 \text{ VA}$	/3

3) La puissance active absorbée par cette bobine .

Formule littérale :	Calculs :	
$P = U \times I \times \cos \varphi$	$P = 24 \times 0,4 \times 0,1 = 0,96 \text{ W}$	/3

4) La résistance interne de cette bobine.

Formule littérale :	Calculs :	
$\cos \varphi = \frac{R}{Z}$	$R = 60 \times 0,1 = 6 \Omega$	/3
$R = Z \times \cos \varphi$		

5) Justifiez si le choix du transformateur d'alimentation de l'équipement est correct sachant qu'il alimente 50 contacteurs. Transfo 230/24 - 50 Hz 500 VA (On néglige les puissances d'appels)

Formule littérale :	Calculs :	
$S_t = S \times 50$	$S_t = 9,6 \times 50 = 480 \text{ VA}$	/3
	$480 \text{ VA} < 500 \text{ VA} \Rightarrow \text{correct}$	

CORRIGÉ

Code examen :	C.A.P. ^{1^{er}} INSTALLATION en EQUIPEMENTS ELECTRIQUES	SUJET N° SESSION 200
E.P.3 Expérimentation Scientifique et Technique		
Durée : 4 heures	Coefficient : 2	Folio 1/1

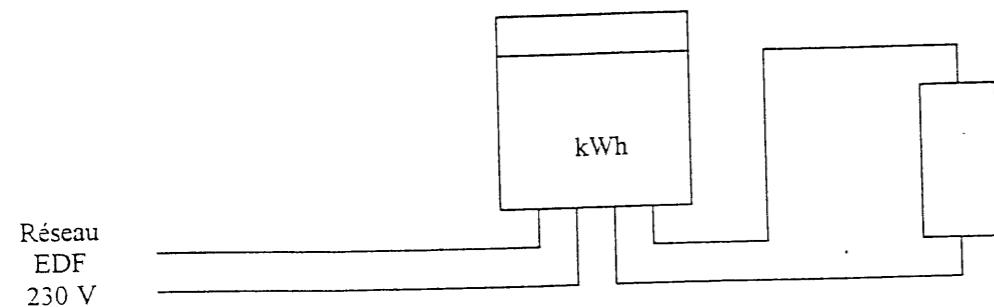
APPLICATION NUMERIQUE : t

LE COMPTEUR D'ENERGIE

Savoir S 0 4

ON VOUS DONNE LES INFORMATIONS SUIVANTES:

Un récepteur alternatif monophasé de type convecteur est alimenté par le réseau EDF 230 V - 50 Hz
 Un compteur d'énergie électronique de type SAGEM qui possède une constante de lecture de 1 Wattheure par impulsion a donné les relevés suivants : 80 impulsions en 2 minutes.



ON VOUS DEMANDE DE CALCULER CE QUI SUIVIT:

1) L'énergie consommée par le convecteur en 2 minutes

Calculs :	
$W_{2min} = 80 \times 1 = 80 \text{ Wh}$	/4

2) L'énergie consommée par le convecteur en 1 heure

Calculs :	
$W_{1h} = 80 \times 30 = 2400 \text{ Wh}$	/3

3) L'intensité du courant absorbée par ce convecteur sachant que sa puissance $P = 2400$ Watt

Formule littérale :	Calculs :	
$P = U \times I$	$I = \frac{2400}{230} = 10,43 \text{ A}$	/3
$I = \frac{P}{U}$		

4) La résistance du convecteur

Formule littérale :	Calculs :	
$P = R \times I^2$	$R = \frac{2400}{(10,43)^2} = 22,06 \Omega$	/3
$R = \frac{P}{I^2}$		

5) Le coût journalier sachant que le convecteur fonctionne 8 heures par jour et que le prix du KWh est de 0.093 Euros

Formule littérale :	Calculs :	
$W_{1j} = W_{1h} \times 8$	$W_{1j} = 2400 \times 8 = 19200 \text{ Wh}$	/3
$Coût = W_{1j} \times 0,093$	$Coût = 19,2 \times 0,093 = 1,78 \text{ €}$	

CORRIGÉ

Code examen :	C.A.P. INSTALLATION en EQUIPEMENTS ELECTRIQUES	SUJET N° SESSION 200
E.P.3 Expérimentation Scientifique et Technique		
Durée : 4 heures	Coefficient : 2	Folio 1/1

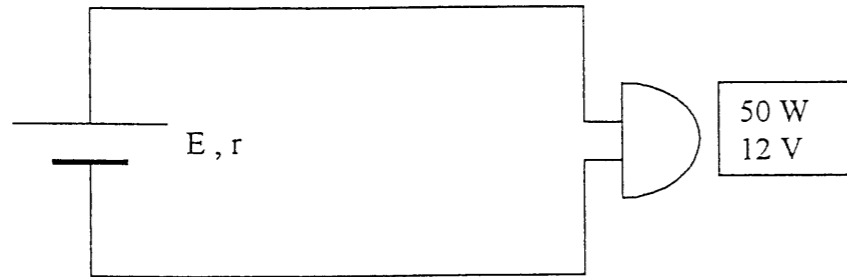
APPLICATION NUMERIQUE : u

L'ELECTROMOTEUR GENERATEUR

Savoir S 0 3

ON VOUS DONNE LES INFORMATIONS SUIVANTES:

Un accumulateur à courant continu $E = 13 \text{ V}$; $r = 0.1 \Omega$ alimente une sirène d'alarme domestique sur laquelle figurent les indications suivantes : 50 W 12 V.



ON VOUS DEMANDE DE CALCULER CE QUI SUIT:

1) L'intensité du courant absorbée par la sirène

Formule littérale :	Calculs :	
$P = U \times I$	$I = \frac{50}{12} = 4,16 \text{ A}$	/4
$I = \frac{P}{U}$		

2) La tension aux bornes de l'électromoteur générateur en supposant que $I = 4,16 \text{ A}$

Formule littérale :	Calculs :	
$U = E - r \times I$	$U = 13 - 0,1 \times 4,16 = 12,58 \text{ V}$	/3

3) La chute de tension engendrée par la résistance interne du générateur

Formule littérale :	Calculs :	
$u = r \times I$	$u = 0,1 \times 4,16 = 0,416 \text{ V}$	/3

4) Les pertes par effet Joule dans l'accumulateur

Formule littérale :	Calculs :	
$P_J = r \times I^2$	$P_J = 0,1 \times (4,16)^2 = 1,73 \text{ W}$	/3

5) Le temps pendant lequel la sirène fonctionnera si la charge de l'accumulateur est de 100 Ah

Formule littérale :	Calculs :	
$Q = I \times t$	$t = \frac{100}{4,16} = 24 \text{ h}$	/3
$t = \frac{Q}{I}$		

CORRIGÉ

Code examen :	C.A.P. INSTALLATION en EQUIPEMENTS ELECTRIQUES	SUJET N° SESSION 200
E.P.3 Expérimentation Scientifique et Technique		
Durée : 4 heures	Coefficient : 2	Folio 1/1

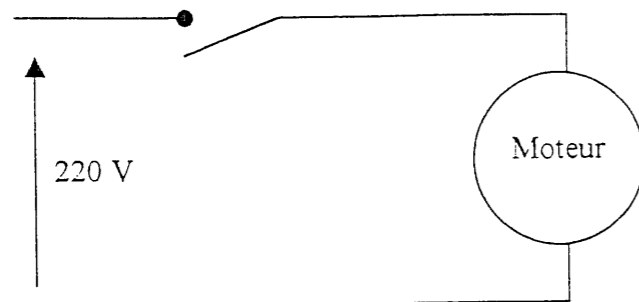
APPLICATION NUMERIQUE : v

LE MOTEUR A COURANT ALTERNATIF :

Savoir S 0 7

ON VOUS DONNE LES INFORMATIONS SUIVANTES:

La plaque signalétique d'un moteur monophasé à courant alternatif servant à l'extraction de fumée dans des bureaux indique: 220 V -50 Hz ; P = 155W ; I = 1,25 A
Des essais ont permis de déterminer la puissance absorbée : Pa = 175 W



ON VOUS DEMANDE DE CALCULER CE QUI SUIT:

1) Le rendement du moteur

Formule littérale :	Calculs :	
$\eta = \frac{P_e}{P_{ca}}$	$\eta = \frac{155}{175} = 0,885$ $\Rightarrow 88,5\%$	/4

2) La puissance apparente du moteur

Formule littérale :	Calculs :	
$S = U \times I$	$S = 220 \times 1,25 = 275 \text{ VA}$	/3

3) Le facteur de puissance du moteur

Formule littérale :	Calculs :	
$\cos \varphi = \frac{P_a}{S}$	$\cos \varphi = \frac{175}{275} = 0,636$	/3

4) Les pertes par effet Joule produites par le moteur si la résistance interne relevée par un essai est de 18,5 Ω

Formule littérale :	Calculs :	
$P_J = r \times I^2$	$P_J = 18,5 \times (1,25)^2 = 28,9 \text{ W}$	/3

5) Choisir la cartouche fusible (type et calibre) pour assurer la protection de ce moteur dans le tableau ci-dessous.

Type : CM 2A	Référence : 12002	/3
---------------------	--------------------------	-----------

Extrait du Catalogue LEGRAND

		Cylindriques type gG		Pouvoir de coupure (A)
Sans voyant	Avec voyant	Calibres 8,5 x 31,5	Tensions (V)	
12301		1		20000
12302	12402	2		
12304	12404	4		
12306	12406	6	400	
12308		8		
12310		10		
	12410	10		
12312		12		
	12416	12		
12316		16		

		Cylindriques type aM		Pouvoir de coupure (A)
Sans percuteur	Avec percuteur	Calibres 8,5 x 31,5	Tensions (V)	
12001		1		20000
12002		2		
12004		4	400	
12006		6		
12008		8		
12010		10		

CORRIGÉ

Code examen :	C.A.P. INSTALLATION en EQUIPEMENTS ELECTRIQUES	SUJET N° SESSION 200
E.P.3 Expérimentation Scientifique et Technique		
Durée : 4 heures	Coefficient : 2	Folio 1/1

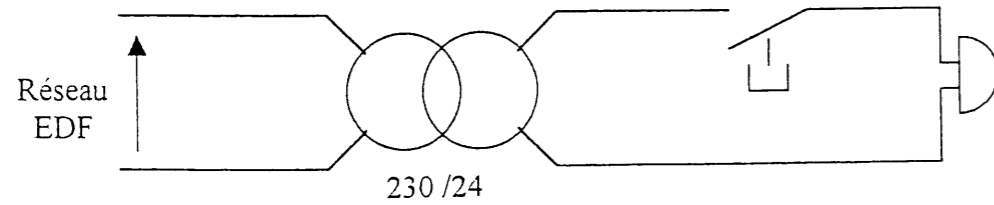
APPLICATION NUMERIQUE : w

TRANSFORMATEUR MONOPHASE

Savoir S 0 8

ON VOUS DONNE LES INFORMATIONS SUIVANTES:

La plaque signalétique d'un transformateur monophasé d'une sonnerie de porte d'entrée indique :
230 V / 24 V - 50 Hz ; 50 VA $\cos \varphi = 0.75$



ON VOUS DEMANDE DE CALCULER CE QUI SUIT:

1) Le rapport de transformation.

Formule littérale :	Calculs :	
$m = \frac{U_2}{U_1}$	$m = \frac{24}{230} = 0,104$	/4

2) L'intensité nominale au primaire.

Formule littérale :	Calculs :	
$S = U \times I$	$I = \frac{S}{U} = \frac{50}{230} = 0,217 A$	/3
$I = \frac{S}{U}$		

3) L'intensité nominale au secondaire.

Formule littérale :	Calculs :	
$S = U \times I$	$I = \frac{50}{24} = 2,08 A$	/3
$I = \frac{S}{U}$		

4) La puissance active absorbée au primaire du transformateur.

Formule littérale :	Calculs :	
$P = S \times \cos \varphi$	$P = 50 \times 0,75 = 37,5 W$	/3

5) Le courant primaire si la sonnerie absorbe 1 A en fonctionnement.

Formule littérale :	Calculs :	
$m = \frac{I_1}{I_2}$	$I_1 = 0,104 \times 1 = 0,104 A$	/3
$I_1 = m \times I_2$		

CORRIGÉ

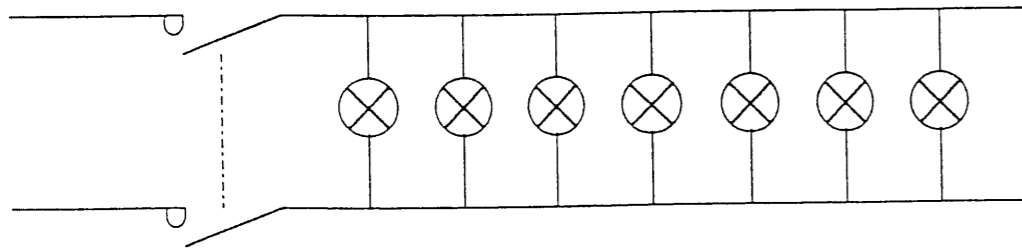
Code examen :	C.A.P. ^{LE} INSTALLATION en EQUIPEMENTS ELECTRIQUES	SUJET N° SESSION 200
E.P.3 Expérimentation Scientifique et Technique		
Durée : 4 heures	Coefficient : 2	Folio 1/1

APPLICATION NUMERIQUE : x

CIRCUITS PARCOURUS PAR UN COURANT ALTERNATIF SINUSOIDAL MONOPHASE Savoir S 0 4

ON VOUS DONNE LES INFORMATIONS SUIVANTES:

Pour des soucis d'économie, un responsable de magasin veut remplacer l'éclairage à incandescence (lampe type Krypton E27 ; $P = 75W$; $U = 230V$; $\cos\phi = 1$) par un éclairage fluocompact (lampe type électronique confort E27 ; $P = 20W$; $U = 230V$; $I = 0,145A$).
Le nombre de points lumineux est de 100.



ON VOUS DEMANDE DE CALCULER CE QUI SUIVIT:

1) La puissance consommée par les lampes à incandescence.

Calculs :	
$P_{230} = 100 \times 75 = 7.500 \text{ W}$	/4

2) La puissance consommée par les lampes fluocompactes.

Calculs :	
$P_{230} = 100 \times 20 = 2.000 \text{ W}$	/3

3) Le courant consommé par les lampes à incandescence.

Formule littérale :	Calculs :	
$P = U \times I$	$I = \frac{7500}{230} = 32,6 \text{ A}$	/3
$I = \frac{P}{U}$		

4) Le courant consommé par les lampes fluocompactes sachant que le courant absorbé par une lampe est de 0,145 A.

Calculs :	
$I = 100 \times 0,145 = 14,5 \text{ A}$	/3

5) La puissance apparente des lampes fluocompactes et le nouveau facteur de puissance de l'installation.

Formule littérale :	Calculs :	
$S = U \times I$	$S = 230 \times 14,5 = 3335 \text{ VA}$	/3
$\cos\phi = \frac{P}{S}$	$\cos\phi = \frac{2000}{3335} = 0,599$	

CORRIGÉ

Code examen :	C.A.P. ^{LE} INSTALLATION en EQUIPEMENTS ELECTRIQUES	SUJET N° SESSION 200
E.P.3 Expérimentation Scientifique et Technique		
Durée : 4 heures	Coefficient : 2	Folio 1/1

APPLICATION NUMERIQUE : y

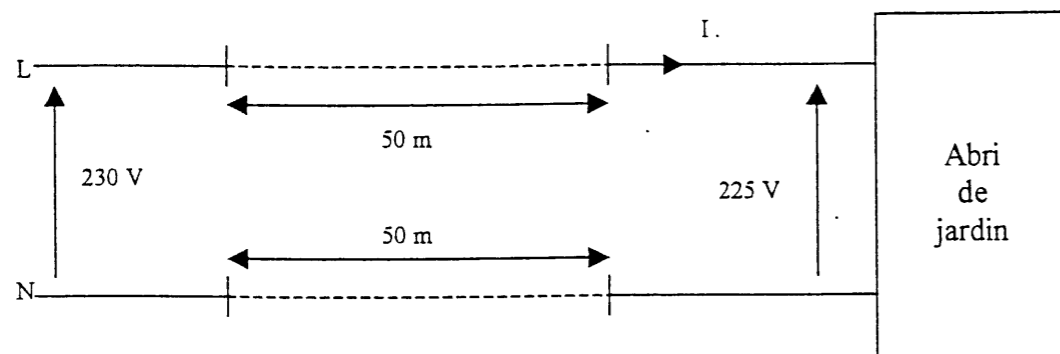
CHUTE DE TENSION EN LIGNE Savoir S 0 2

ON VOUS DONNE LES INFORMATIONS SUIVANTES:

Un câble U1000 RO2V 3G2,5 mm² alimente un abri de jardin situé à 50 m du tableau de distribution général ($\rho = 1,6 \times 10^{-8} \Omega \text{m}^2/\text{m}$)

La tension de départ est de 230 V

Après une mesure, on constate qu' à l'arrivée elle est de 225 V



ON VOUS DEMANDE DE CALCULER CE QUI SUIVIT:

1) La chute de tension en ligne.

Calculs :	
$\Delta U = 230 - 225 = 5 \text{ V}$	/4

2) La résistance totale de la ligne (avec $1 \text{ mm}^2 = 1 \times 10^{-6} \text{ m}^2$).

Formule littérale :	Calculs :	
$r = \rho \times \frac{L}{S}$	$r = \frac{1,6 \times 10^{-8} \times 2 \times 50}{2,5 \times 10^{-6}}$	/3
	$r = 0,64 \Omega$	

3) L'intensité du courant dans la ligne sachant que la résistance de la ligne est de $0,64 \Omega$

Formule littérale :	Calculs :	
$U = r \times I$	$I = \frac{5}{0,64} = 7,81 \text{ A}$	/3
$I = \frac{U}{r}$		

4) Les pertes par effet Joule dans la ligne.

Formule littérale :	Calculs :	
$P_J = r \times I^2$	$P_J = 0,64 \times (7,81)^2$	/3
	$= 39 \text{ W}$	

5) La puissance totale absorbée au départ de l'installation sachant que la puissance absorbée par l'abri de jardin est de 1500 W

Calculs :	
$P_t = P_J + P = 39 + 1500$	/3
$= 1539 \text{ W}$	

CORRIGÉ

Code examen :	C.A.P. ^{LE} INSTALLATION en EQUIPEMENTS ELECTRIQUES	SUJET N° SESSION 200
E.P.3 Expérimentation Scientifique et Technique		
Durée : 4 heures	Coefficient : 2	Folio 1/1

APPLICATION NUMERIQUE : z

CIRCUITS PARCOURUS PAR UN COURANT ALTERNATIF SINUSOIDAL MONOPHASE Savoir S 0 4

ON VOUS DONNE LES INFORMATIONS SUIVANTES:

Une installation électrique 230 V monophasée alimente un logement. On désire vérifier par le calcul la validité des calibres des appareils de protection des biens et des personnes.
L'interrupteur différentiel protégeant les prises de courant et les circuits dans la salle de bain: 30 A I Δ n 30mA

ON VOUS DEMANDE DE CALCULER CE QUI SUIT:

- 1) La résistance de la prise de terre maximale (Tension limite en milieu sec : U_L = 50 V).

Formule littérale :	Calculs :	
$R_A \leq \frac{U_L}{I_{Dn}}$	$R_A \leq \frac{50}{0,03} = 1666 \Omega$	/4

- 2) La tension de contact U_c à laquelle serait soumise une personne qui toucherait la carcasse d'un appareil en défaut d'isolement traversée par un courant de défaut de 2 A sachant que la résistance de prise de terre vaut 56 Ω .

Formule littérale :	Calculs :	
$U_c = R_A \times I_d$	$U_c = 2 \times 56 = 112V$	/3

- 3) Comparez cette tension obtenue avec la tension limite de sécurité: 50 V en milieu sec. Y a-t-il danger ? (entourez la bonne réponse)

Calculs :	
$U_c > U_L \quad 112 > 50$	/3
DANGER : <input checked="" type="radio"/> OUI <input type="radio"/> NON	

- 4) Le courant total disponible si le client a souscrit un abonnement de 9 k VA.

Formule littérale :	Calculs :	
$S = U \times I$	$I = \frac{9000}{230} = 39,13A$	/3
$I = \frac{S}{U}$		

- 5) L'énergie mensuelle consommée par le chauffe eau du client d'une puissance de 2000 W s'il fonctionne 6 h chaque nuit.

Formule littérale :	Calculs :	
$W = P \times t$	$W = 2000 \times 6 \times 30 = 360 kWh$	/3

CORRIGÉ

Code examen :	C.A.P. ^{LE} INSTALLATION en EQUIPEMENTS ELECTRIQUES	SUJET N° SESSION 200
E.P.3 Expérimentation Scientifique et Technique		
Durée : 4 heures	Coefficient : 2	Folio 1/1