

BEP Installateur Conseil en Équipement Electroménager

EP2 Analyse des matériels

DOSSIER CORRIGÉ

1ère Partie : Machine à café espresso **SANTOS N°75**

- Partie A : Analyse d'un dysfonctionnement : café froid. Page 2
- Partie B : Vérification de la conformité de la machine. Page 5
- Partie C : Analyse d'un dysfonctionnement : entartrage. Page 6

2ème Partie : Sèche linge à condensation **BRANDT EFH701**

- Partie D : Généralités sur les sèche-linges. Page 9
- Partie E : Étude de la partie rotation du tambour. Page 10
- Partie F : Étude de la partie chauffage. Page 14
- Partie G : Analyse d'un dysfonctionnement. Page 15

Barème : Page 18

Consignes aux candidats

*Ne pas inscrire votre nom sur ce document.
Ce dossier sera ramassé à l'issue de l'épreuve et agrafé dans une copie anonymée.
Vous composerez directement sur le document.*

Temps conseillé : PEM : 1h45 GEM : 2h15

Groupement inter académique II	Session 2006	Code 6 0071
BEP Installateur Conseil en Équipement Électroménager		
EP2 : Analyse des matériels		
CORRIGÉ	Facultatif : date et heure	Durée 4h00
		Coefficient 7
		N° de page / total 1/18

1^{ère} Partie : Machine à café espresso SANTOS N°75

Partie A : Analyse d'un dysfonctionnement : café froid.

Problématique :

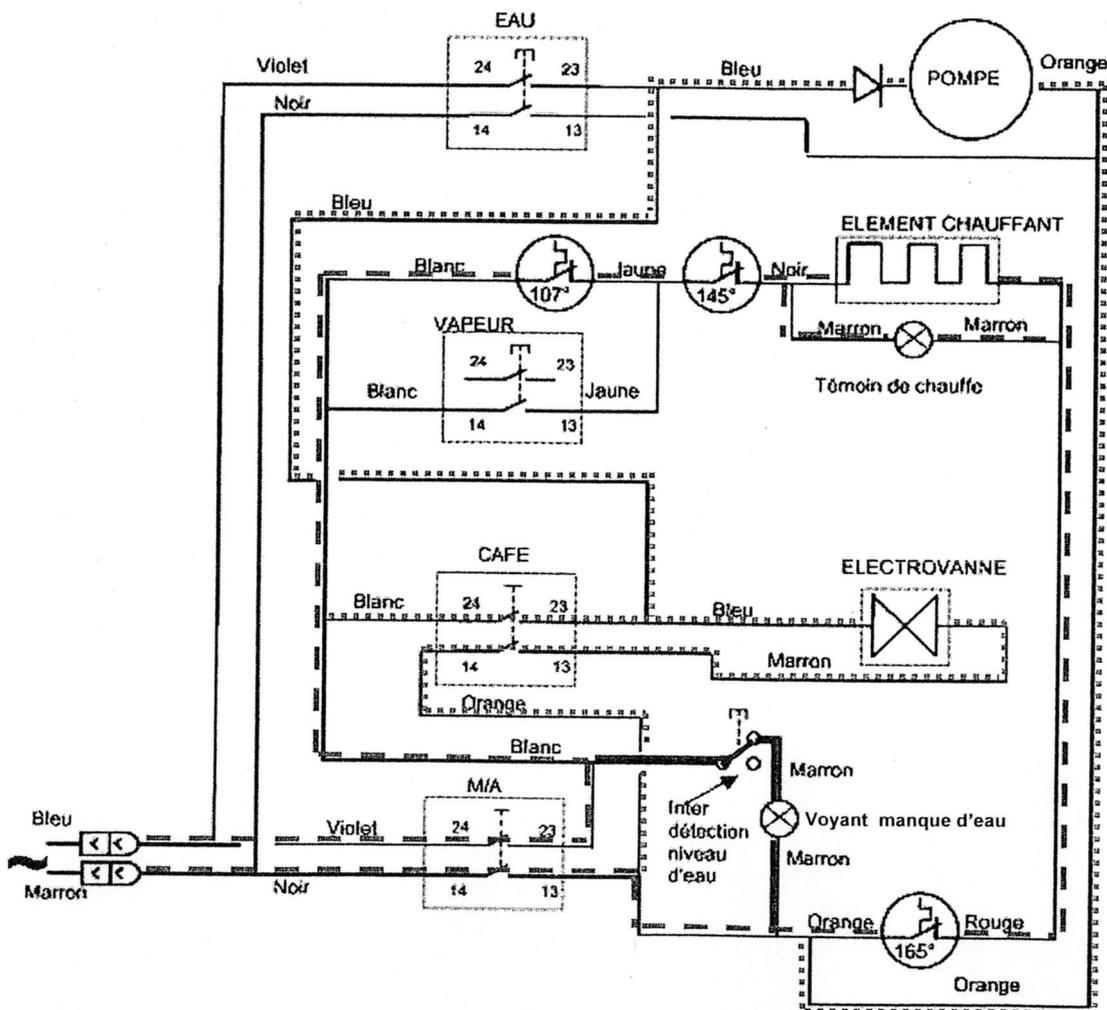
Vous êtes Installateur Conseil en Équipement Électroménager dans l'entreprise Dépann'Ménager située à Poitiers. Un client à qui vous avez vendu il y a moins d'un an une machine à café espresso SANTOS N°75 vous appelle pour vous dire que le café est froid.

A1/ Étude de la mise en route de l'appareil pour la fabrication d'un café.

Problématique : Pour appréhender l'intervention sur cet appareil, vous allez travailler sur les différents éléments mis sous tension lors des différentes phases de la mise en route de l'appareil, pour la fabrication d'un café. Voir DT6,7, DT13,14, DT16 à 18.

A1.1/ Indiquer sur le schéma électrique ci-dessous *de couleur bleu* le chemin parcouru par le courant lorsque l'on appuie sur le bouton « marche » (4), la bouteille d'eau étant présente (Inter détection niveau d'eau actionné).

/4



BEP Installateur Conseil En Electroménager	6 0071
EP2 : Analyse des matériels	2/18

A1.2/ **Indiquer** sur le même schéma électrique de couleur rouge la partie supplémentaire alimentée lorsque la bouteille d'eau est absente. _____

/1

A1.3/ **Indiquer** sur le même schéma électrique de couleur verte la partie supplémentaire alimentée lorsque l'on appuie sur le bouton « café » (5).

/3

A1.4/ **Recenser** et **calculer** les caractéristiques électriques de l'élément chauffant.

Tension d'alimentation normalisée en France	Puissance absorbée	Courant absorbé	Calcul de sa résistance
230v~	1240W	5,4A	$P = U^2 \div R \Leftrightarrow R = U^2 \div P$ $R = 230^2 \div 1240 = 42,66 \Omega$ ou $P = R \times I^2 \Leftrightarrow R = (P \div I^2)$ $R = (1240 \div 5,4^2) = 42,52 \Omega$

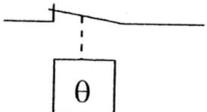
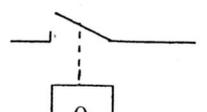
/5

A1.5/ **Donner** le rôle des thermostats café, vapeur et sécurité machine.

<p>Thermostat café : Couper l'alimentation de l'élément chauffant lorsque celui-ci a atteint la température de 107°C</p> <p>Thermostat vapeur : Couper l'alimentation de l'élément chauffant lorsque celui-ci a atteint la température de 145°C</p> <p>Thermostat sécurité machine : Couper l'alimentation de l'élément chauffant lorsque la température à l'intérieur de la machine a atteint 165°C. Ce thermostat est réarmable manuellement.</p>
--

/3

A1.6/ **Définir** les deux états de fonctionnement du thermostat « café » en fonction de la température de l'eau traversant l'élément chauffant, en cochant les bonnes réponses dans le tableau ci-dessous.

Température de l'eau		
100°C	X	
110°C		X

/1

A2/ Recherche de la panne.

Problématique : Le client vous ramène sa machine encore sous garantie en vous indiquant que lorsqu'il l'utilise, le café qui coule est froid. Comme le café coule, on peut exclure la partie de schéma soulignée en vert. Voir DT4, DT12, DT13, DT17, DT19.

A2.1/ À l'aide du schéma électrique, **identifier** les éléments pouvant être mis en cause.

Le thermostat sécurité machine,
L'élément chauffant,
Le thermostat vapeur,
Le thermostat café,
Une connexion ou liaison défectueuse.

/2,5

A2.2/ Le technicien effectue des mesures ohmiques sur ces éléments.

A2.2.1/ **Donner** les deux conditions permettant d'effectuer ces mesures.

Effectuer les mesures ohmiques machine hors tension,
Débrancher au moins une cosse de l'élément à mesurer.

/1

A2.2.2/ Le technicien vous indique ci-dessous les valeurs qu'il a mesuré.
Compléter la colonne « Valeur attendue ».

	Thermostat café	Thermostat vapeur	Thermostat sécurité machine	Élément chauffant
Valeur mesurée	0,05Ω	0,05Ω	0,1Ω	42MΩ
Valeur attendue	0Ω	0Ω	0Ω	≈ 42Ω

/2

A2.2.3/ **Renseigner** le bon de commande de l'élément défectueux.

Type de la machine : 75	N° de série : 537542	
Désignation de l'élément défectueux	Réf de la pièce	Quantité
Élément chauffant	75331	1

/2.5

BEP Installateur Conseil En Electroménager	6 0071
EP2 : Analyse des matériels	4/18

Partie B : Vérification de la conformité de la machine.

Problématique :

Vous venez de réparer la machine à café espresso et, avant de la rendre au client, vous devez la contrôler pour vérifier qu'elle est conforme à la prescription DIN VDE 0701, sachant qu'elle est classée dans la catégorie des appareils d'exploitation mobiles. Voir DT21 à DT23.

B1/ Indiquer dans le tableau ci-dessous tous les contrôles à effectuer.

Contrôle visuel, Contrôle de la mise à la terre, Mesure de la résistance d'isolement, Mesure du courant de fuite équivalent, Contrôle du fonctionnement.
--

12.5

B2/ Compte tenu des spécificités électriques de la machine à café espresso SANTOS N°75 à contrôler, **indiquer**, grâce à l'appareil Chauvin Arnoux CA6101, les valeurs minimum ou maximum à trouver lors des contrôles.

	Contrôle de la mise à la terre	Mesure de la résistance d'isolement	Mesure du courant de fuite équivalent
Valeurs à trouver	$\leq 300 \text{ m}\Omega$	$\geq 0,5 \text{ M}\Omega$	$\leq 7 \text{ mA}$

12

B3/ Les contrôles réalisés avec l'appareil Chauvin Arnoux CA6101 donnent les résultats suivants :

	Contrôle de la mise à la terre	Mesure de la résistance d'isolement	Mesure du courant de fuite équivalent
Valeurs mesurées	200mΩ	3,1MΩ	5mA

Compte tenu des valeurs mesurées, pouvez vous **rendre** la machine à café espresso au client (**justifier** votre réponse en comparant les réponses de B2 et B3).

La valeur du contrôle de la mise à la terre (200mΩ) est $\leq 300 \text{ m}\Omega$. La valeur de la résistance d'isolement (3,1MΩ) est $\geq 0,5 \text{ M}\Omega$. La valeur du courant de fuite équivalent (5mA) est $\leq 7 \text{ mA}$. Par conséquent, une fois le contrôle du fonctionnement réalisé, la machine peut être rendue au client.

12

BEP Installateur Conseil En Electroménager	6 0071
EP2 : Analyse des matériels	5/18

Partie C : Analyse d'un dysfonctionnement : entartrage.

Problématique :

Vous êtes Installateur Conseil en Équipement Électroménager dans l'entreprise Dépann'Ménager située à Poitiers. Mr DUPONT, à qui vous avez vendu une machine à café espresso SANTOS N°75, vous appelle pour vous dire que le café coule trop lentement. Voir DT2 à DT5, DT9, DT11.

C1/ Quelle en est la cause, et que lui préconisez-vous ?

Cause	Préconisation
Le café est moulu trop fin.	Faire des essais de granulométrie avec la machine SANTOS N°40
Le café est surdosé et trop tassé.	Bien utiliser la cuillère = 7 gr.
La machine est entartrée.	Procéder à l'opération de détartrage – élimination du calcaire

/6

C2/ Le client n'utilise pas toujours de l'eau en bouteille conseillée pas SANTOS, mais de temps en temps de l'eau du robinet, qui après analyse est de 35°TH.

C2.1/ Qualifier cette eau.

C'est de l'eau dure.

/1

C2.2/ Que contient cette eau dure ?

Elle contient des sels de calcium, de magnésium et du chlore.

/1

C2.3/ Quelle en est la conséquence par rapport au café ?

Le café est moins bon et est dénaturé.

/1

C2.4/ Indiquer la fréquence de détartrage.

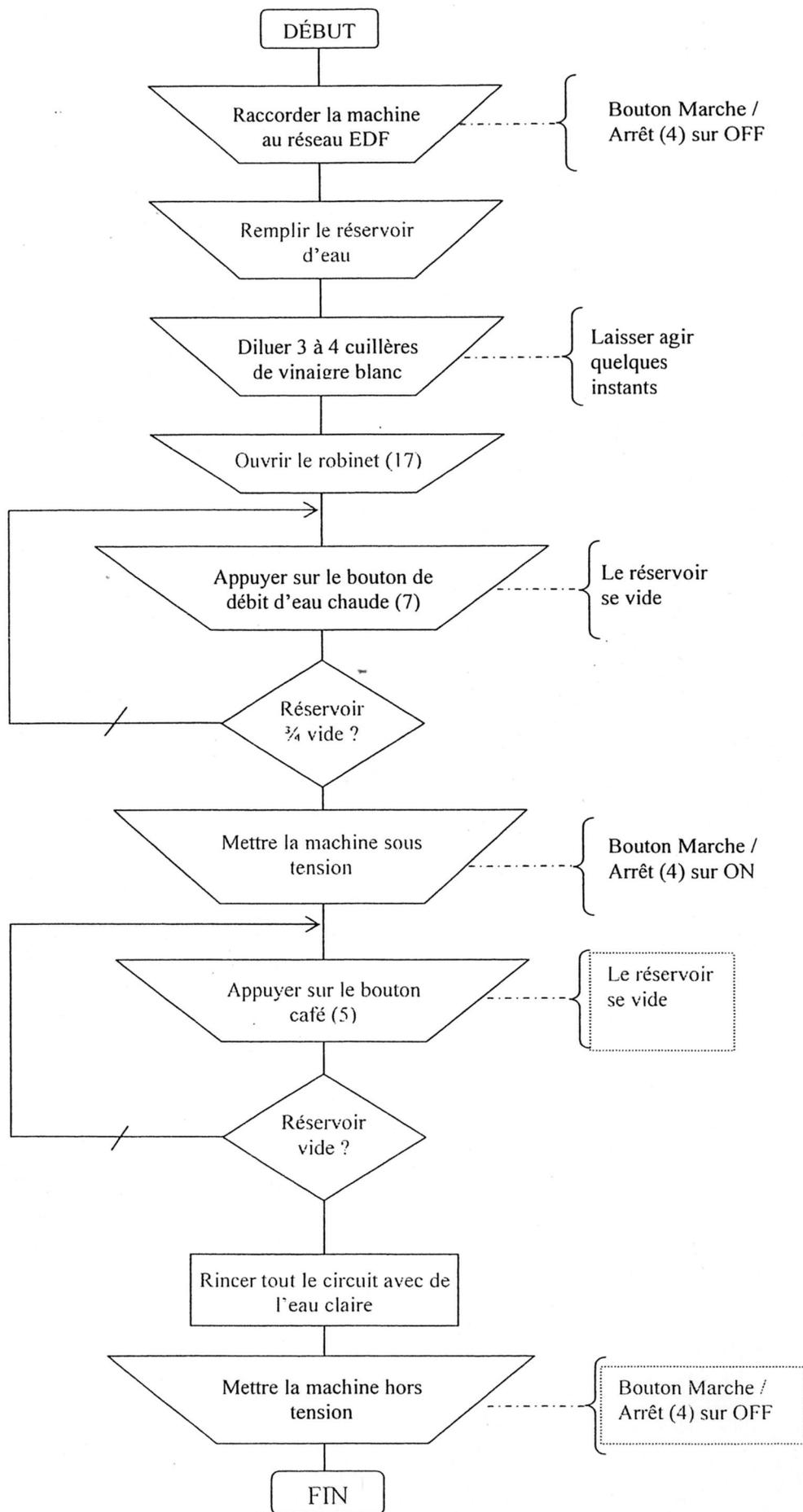
Le détartrage est à faire :
- 1 fois / an si on utilise de l'eau minérale,
- 1 fois / mois dans les autres cas.

/1

C3/ Pour faciliter au client l'opération de détartrage - élimination du calcaire, vous vous proposez de transformer la notice d'utilisation concernant cette opération en un algorithme. Voir DT9, DT18 et DT20.

Compléter et terminer l'algorithme ci-dessous.

BEP Installateur Conseil En Electroménager	6 0071
EP2 : Analyse des matériels	6/18



15,5

BEP Installateur Conseil En Electroménager	6 0071
EP2 : Analyse des matériels	7/18

C4/ Malgré un détartrage, le client vous rappelle pour vous dire que le problème persiste. Vous allez devoir demander au client de ramener sa machine pour une maintenance de 2^{ème} niveau. Voir DT4, DT15, DT17 et DT19.

Cette intervention n'étant pas prise sous garantie, vous allez devoir effectuer une commande de pièces détachées, effectuer l'intervention et établir une facture. Pour cela vous devez **indiquer** dans la facture ci-dessous :

C4.1/ L'identification de l'appareil.

C4.2/ La nature de la panne.

C4.3/ Les pièces à commander ainsi que leur référence.

C4.4/ Le coût de l'intervention en détaillant les calculs, tout en sachant que la durée de l'intervention fut de 45minutes.

		DÉPANN'MÉNAGER 256, rue des Hirondelles 86000 POITIERS cedex ☎ TEL. : 05 45 90 00 00 ☎ Fax : 05-45-90-00-01		<u>FACTURE</u> N°: 00475536 Date : le 11/06/2006	
PRODUIT	MARQUE	TYPE	N° SÉRIE	CLIENT	
Machine à café espresso	SANTOS	75	537542	Nom : DUPONT Joseph Adresse : 26, rue des Colibris Code postal : 86000 Ville : POITIERS	
<u>NATURE DE LA PANNE :</u>					
La machine est fortement entartrée.					
<i>COÛT DE L'INTERVENTION</i>					
DÉSIGNATION DES PIÈCES REMPLACÉES OU DE L'OPÉRATION RÉALISÉE		RÉFÉRENCE	QTÉ	PRIX UNITAIRE HT	
Douchette (26)		75363	1	8, 20€	
Porte douchette (32)		75362	1	7, 54€	
Joint de porte douchette (33)		75361	1	2, 24€	
MAIN D'OEUVRE (25,92 € HT PAR HEURE)			0,75	25, 92€	
PRISE EN CHARGE (6,5€ HT)			1	6, 50€	
DÉTAIL DES CALCULS :				TOTAL HT	
45mn = ¾ heure donc 0,75 heure				43 92€	
T.V.A. : 43,92 x 0,196 = 8,61 €				T.V.A (19,6 %)	
				8, 61€	
				TOTAL TTC	
				52, 53€	

/2

/1

/3

/3

/3

/1

BEP Installateur Conseil En Electroménager	6 0071
EP2 : Analyse des matériels	8/18

2ème Partie : Sèche-linge BRANDT EFH701

Mise en situation :

Monsieur DUPOND, vivant seul dans un petit appartement en ville, souhaite faire l'acquisition d'un sèche-linge.

Ce petit appartement dispose d'un local, sans ouverture vers l'extérieur, dans lequel il a déjà disposé son lave-linge. Pour une question de facilité les deux appareils seront placés à proximité l'un de l'autre.

Chaque appareil nécessitant un circuit spécifique 2P + T protégé par un disjoncteur 20A, Monsieur Dupond a bien pris conscience que l'intervention d'un technicien sera indispensable.

Partie D : Généralités sur les sèche-linges.

Problématique : *Énumérer* quelques critères pouvant justifier le choix d'un type de sèche linge. Voir DT24 à DT27.

D1/ Citer les deux principes de séchage que l'on peut rencontrer.

Sèche-linge à évacuation	/1 pt
Sèche-linge à condensation	/1 pt

/2

D2/ Pour quelle raison notre client aurait-il pu *choisir* le sèche linge BRANDT EFH701, au vu de la mise en situation ?

Le client dispose son sèche-linge dans un local sans ouverture vers l'extérieur, donc choix d'un sèche-linge à condensation.	/1 pt
--	-------

/1

D3/ Citer les deux avantages d'un sèche-linge qui dispose d'une porte en façade.

Possibilité d'encastrement du sèche-linge sous un plan de travail	/1 pt
Possibilité de superposer le sèche-linge au dessus du lave-linge	/1 pt

/2

D4/ Énumérer les opérations d'entretien que le vendeur a dû expliquer au client lors de l'acquisition de ce produit.

- Nettoyer le filtre à peluches	/0,5 pt
- Nettoyer les joints de porte avec un linge humide	/0,5 pt
- Retirer les peluches sur l'intérieur de porte	/0,5 pt
- Vider le réservoir d'eau de condensation	/0,5 pt
- Nettoyer le condenseur quatre fois par an	/0,5 pt
- Nettoyer les pièces en matière plastique avec de l'eau savonneuse	/0,5 pt
- Nettoyer un chiffon doux imbibé de vinaigre pour nettoyer le détecteur d'humidité et le tambour.	/0,5 pt

/3,5

BEP Installateur Conseil En Electroménager	6 0071
EP2 : Analyse des matériels	9/18

Partie E : Étude de la partie rotation du tambour.

Problématique : *Caractériser* les éléments qui contribuent à la rotation du tambour. *Justifier* la vitesse de rotation du tambour.

E1/ Étude du moteur d'entraînement. Voir DT28, DT35 et DT36.

E1.1/ Recenser les caractéristiques électriques et mécaniques du moteur d'entraînement.

Tension d'alimentation	Vitesse de rotation	Puissance utile	Courant consommé	Valeur du condensateur
230 V ~	2800 tr/min	90 W	0,8 A	8 μ F

/2,5

E1.2/ Donner le type de moteur utilisé pour l'entraînement du tambour.

Moteur Asynchrone

/1

E1.3/ Au vu de la vitesse réelle n , de ce moteur, sa vitesse de synchronisme n_s est de 3000 tr/min. Calculer le nombre de paires de pôle p .

Formule utilisée	Valeur obtenue
$f = p.n_s \Rightarrow p = f/n_s$ /1 pt	$n_s = 3000 \text{tr/min} \Rightarrow n_s = 50 \text{tr/min} \Delta$ $p = 50/50 \Rightarrow p=1$ /1 pt

/2

E1.4/ Calculer alors la valeur du glissement g .

Formule utilisée	Valeur obtenue
$g = (n_s - n)/n_s$ /1 pt	$g = (3000 - 2800)/3000 \Rightarrow g = 6\%$ /1 pt

/2

E1.5/ La mesure avec un wattmètre donne une puissance absorbée de 150 W. Calculer le rendement η , de ce moteur aux conditions nominales.

Formule utilisée	Valeur obtenue
$\eta = P_u/P_a$ /1 pt	$\eta = 90/150 \Rightarrow \eta = 60\%$ /1 pt

/2

E1.6/ Expliquer le rôle du condensateur associé à ce moteur.

Permet le démarrage du moteur.

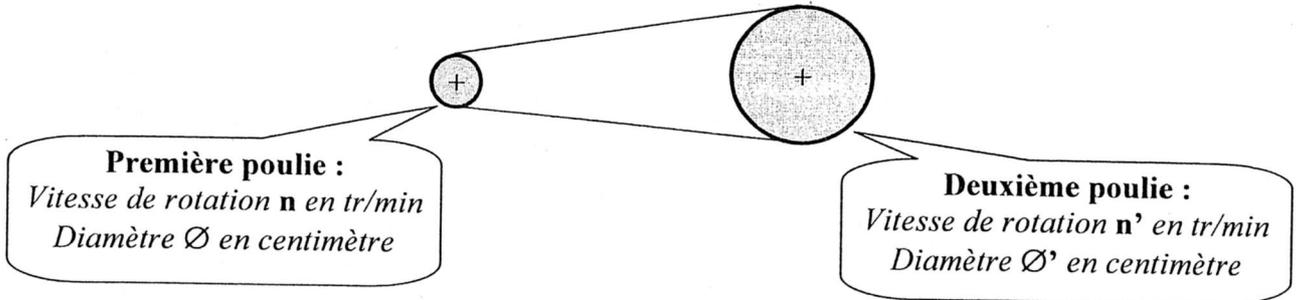
/2

BEP Installateur Conseil En Electroménager	6 0071
EP2 : Analyse des matériels	10/18

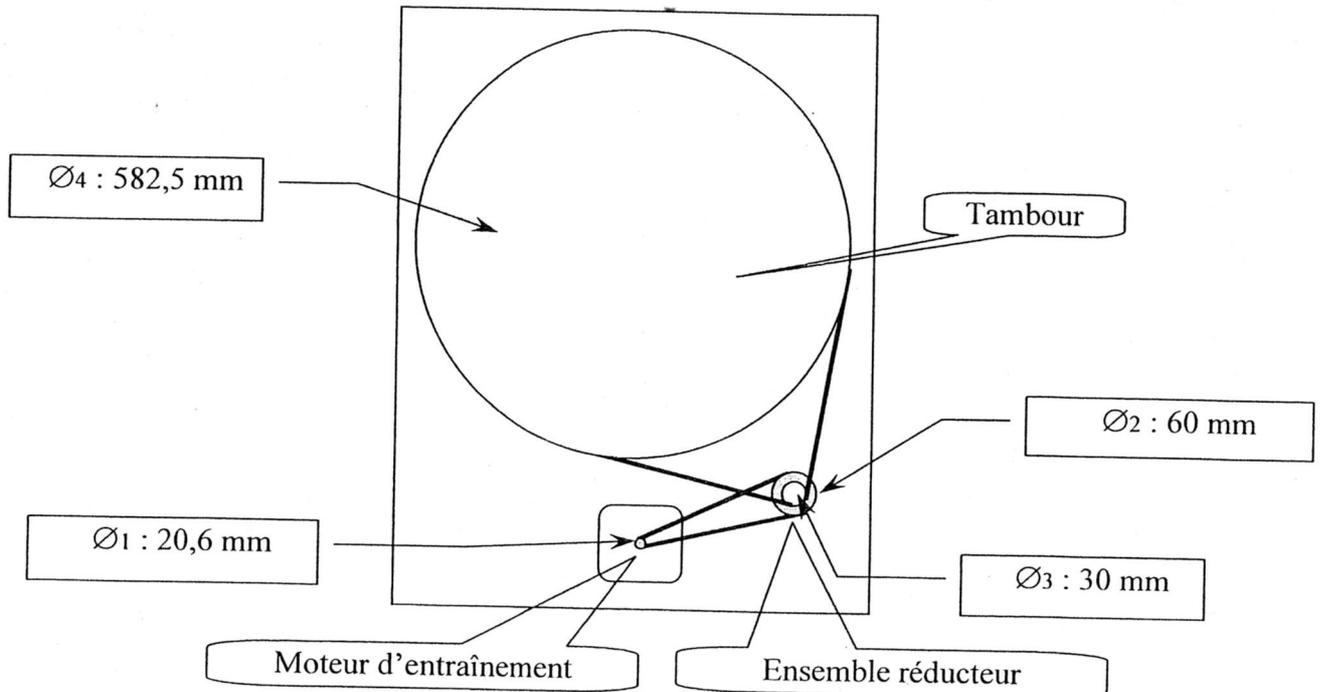
E2/ Vitesse de rotation du tambour. Voir DT28, DT31 à DT 36.

On rappelle que lorsque deux poulies sont reliées par une courroie, il est possible de déterminer la vitesse de rotation de la deuxième poulie, connaissant la vitesse de rotation de la première poulie et le diamètre de chacune d'elles, par la formule suivante :

$$n \cdot \varnothing = n' \cdot \varnothing'$$



À l'aide d'un pied à coulisse et d'un mètre, la mesure du **diamètre** des éléments contribuant à la rotation du tambour, donne les résultats ci-dessous :



E2.1/ Calculer la vitesse de rotation n_2 , en tour par minute, de la partie de plus gros diamètre de l'ensemble réducteur. *Faites apparaître le détail.*

$n_1 \cdot \varnothing_1 = n_2 \cdot \varnothing_2 \Rightarrow n_2 = (n_1 \cdot \varnothing_1) / \varnothing_2$	/1 pt
$n_2 = (2800 \cdot 20,6) / 60$	
$n_2 = 961 \text{ tr/min}$	/1 pt

/2

BEP Installateur Conseil En Electroménager	6 0071
EP2 : Analyse des matériels	11/18

E3.2/ Ce contact est commandé par une came du programmeur. *Qualifier* cette came, en entourant la bonne réponse, ci-dessous.

CAME LENTE	CAME RAPIDE
------------	-------------

/1

E3.3/ Donner le nombre de pas de cette came et la durée de chaque pas.

Nombre de pas : 60 /1 pt	Durée d'un pas : 2,5 secondes /1 pt
--------------------------	-------------------------------------

/2

E3.4/ Indiquer le nombre de pas du sens + puis *calculer* la durée de rotation du tambour dans ce sens, sur un tour de la came du programmeur (*Sens + : équivalent à position du contact sur a*).

Sur le sens + (contact 63-a) : 56 pas pour un tour	/1 pt
1 pas : 2,5 secondes	
Durée (sens +) = 56 x 2,5 ⇒ Durée (sens +) = 140 sec	ou 2min 20sec /1 pt

/2

E3.5/ Indiquer le nombre de pas du sens - puis *calculer* la durée de rotation du tambour dans ce sens, sur un tour de la came du programmeur (*Sens - : équivalent à position du contact sur b*).

Sur le sens - (contact 63-b) : 2 pas pour un tour	/1 pt
1 pas : 2,5 secondes	
Durée (sens -) = 2 x 2,5 ⇒ Durée (sens +) = 5 sec	/1 pt

/2

E3.6/ Justifier le pas qui précède chaque inversion de sens de rotation.

C'est un pas où le contact 63 n'est ni en a, ni en b	/1 pt
Pas où le moteur n'est pas alimenté, permet l'arrêt du moteur avant de repartir dans l'autre sens.	/1 pt

/2

E3.7/ Justifier le fait d'inverser le sens de rotation sur un sèche-linge.

Évite le plaquage du linge autour du tambour	/1 pt
Favorise le séchage	/1 pt

/2

BEP Installateur Conseil En Electroménager	6 0071
EP2 : Analyse des matériels	13/18

Partie F : Étude de la partie chauffage.

Problématique : *Caractériser* les éléments utilisés pour le chauffage, par les différents programmes. Voir DT28, DT29 et DT36.

F1/ La batterie de chauffe est composée de deux résistances. **Donner** la valeur ohmique de chacune d'elles.

R1 = 39 Ω /1 pt	R2 = 51 Ω /1 pt
------------------------	------------------------

/2

F2/ Calculer la puissance dissipée par chaque résistance. *Faites apparaître le détail.*

Puissance dissipée par l'élément R1 :	
$P_{d(R1)} = U^2/R1$	avec U = 230 V
$P_{d(R1)} = 230^2/39 \Rightarrow P_{d(R1)} = 1356 \text{ W}$	/2 pt
Puissance dissipée par l'élément R2 :	
$P_{d(R2)} = U^2/R2$	avec U = 230 V
$P_{d(R2)} = 230^2/51 \Rightarrow P_{d(R2)} = 1037 \text{ W}$	/2 pt

/4

F3/ Lors de la sélection du programme coton, les contacts 6-a et 2-a se ferment. **Donner** en conséquence, le mode d'association des deux résistances.

Dérivation

/1

F4/ En déduire la valeur de la résistance équivalente.

<i>Formule utilisée</i>	<i>Valeur obtenue</i>
$Req = (R1 \times R2)/(R1 + R2)$ /1 pt	$Req = 22,1 \Omega$ /1 pt

/2

F5/ Calculer alors la puissance dissipée par la résistance équivalente.

<i>Formule utilisée</i>	<i>Valeur obtenue</i>
$P_{d(Req)} = U^2/Req$ /1 pt	$Pd = 2400 \text{ W}$ /1 pt

/2

Donner la puissance maximale de chauffe, d'après la documentation technique puis **comparer** avec le résultat précédent.

$P_{max} = 2400 \text{ W}$	/1 pt
$P_{max} \text{ de chauffe} = P_d(\text{Req})$	/1 pt

/2

F6/ L'utilisateur vient appuyer sur la touche « Délicat ». A l'aide du schéma électrique, **donner** le repère du contact qui est actionné, ainsi que son état.

Repère du contact : S3	/1 pt	État du contact : ouvert	/1 pt
------------------------	-------	--------------------------	-------

/2

Expliquer la conséquence sur la phase chauffage.

La résistance R1 est supprimée
La puissance de chauffe est limitée à 1000 W

/2

Justifier dans quelle circonstance l'appui sur la touche « Délicat » est obligatoire.

Lorsque les textiles sont fragiles.

/1

Partie G : Analyse d'un dysfonctionnement

Problématique : Analyser un dysfonctionnement lors de la mise en service du sèche-linge. Voir DT29 à DT35.

L'utilisateur effectue la mise en service de l'appareil en procédant de la manière suivante :

- Il s'assure que le bac est vide (*S12 en position B1-B3*).
- Il ferme la porte du sèche-linge (*S1 en position T1-T2*).
- Il choisit un programme (*Contacts 1-a, 7-a et 15-a se ferment*).
- Il appuie sur la touche départ (*S2 en position S1-S2*).

Le composant qui permet alors l'alimentation d'une grande partie des éléments électriques de l'appareil est un relais nommé K1.

BEP Installateur Conseil En Electroménager	6 0071
EP2 : Analyse des matériels	15/18

G1/ Nommer les deux parties qui composent un relais.

Partie commande ⇒ Bobine	/1 pt
Partie puissance ⇒ Contacts	/1 pt

12

G2/ Le relais K1 se compose de deux contacts de puissance, sur lesquels des mesures ont été faites, sous tension, appareil en service (pas n°2). Le technicien constate par ses mesures que le contact K1 entre H4 et H5 est défectueux (*il ne se ferme pas*). **Compléter** le tableau ci-dessous.

	Points de mesure	Types de mesure	Résultat obtenu
Contact K1	R1 – R2	Voltmètre AC	0V
Contact K1	H4 – H5	Voltmètre AC	230 V

12

G3/ A l'aide du diagramme linéaire, **lister** les contacts fermés du programmeur sur le pas n°2 (*on suppose que le tambour tourne dans-le sens +*).

1-a ; 2-a ; 7-a ; 13-a ; 14-a ; 15-a ; 63-a

13,5

G4/ Sur le document réponse page suivante, **positionner** les contacts fermés cités ci-dessus puis **tracer** alors (*en rouge pour la phase et en bleu pour le neutre*) **la partie active** du schéma électrique, en tenant compte de :

- la mise en service de l'utilisateur
- Les mesures du technicien sur le relais K1.
- Le programmeur est sur le pas n°2

16,5

G5/ Indiquer l'état de fonctionnement des récepteurs en entourant dans le tableau ci-dessous, les réponses correctes en fonction de la question précédente.

	État de fonctionnement	
	alimenté	non alimenté
Moteur Pompe M1	alimenté	non alimenté
Élément chauffant R1	alimenté	non alimenté
Élément chauffant R2	alimenté	non alimenté
Moteur rotation tambour M	alimenté	non alimenté
Voyant Marche H1	allumé	éteint
Carte électronique	alimentée	non alimentée

16

Document Réponse

