

# CORRIGE

**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.**

# **BEP Installateur Conseil en Équipement Electroménager**

## **EP2 Analyse des matériels CORRECTION**

### **1<sup>ère</sup> partie : nettoyeur vapeur DOMENA NVT300**

- Mise en situation page 2
- partie A : SOLUTION TECHNOLOGIQUE RETENUE PAR LE CONSTRUCTEUR  
pages 3 à 4
  - partie B : SEQUENCEMENT ET REGULATION DU CHAUFFAGE  
pages 4 à 7
  - partie C : COMMANDE SORTIE VAPEUR  
pages 8 à 9

### **2<sup>ème</sup> partie : lavante séchante THOMSON TES 1331**

- Mise en situation page 10
- partie D : ELABORATION DU BAIN LESSIVIEL  
pages 11 à 14
  - partie E : MOTORISATION DU TAMBOUR  
page 15
  - partie F : CIRCUIT DE SECHAGE  
pages 16 à 17

**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 ce document.*

**Temps conseillé :**

**PEM : 2h**

**GEM : 2h**

Groupement inter académique II	SESSION : 2005	CODE : 5 0072		
<b>BEP INSTALLATEUR CONSEIL EN EQUIPEMENT ELECTROMENAGER</b>				
<b>EP2 : Analyse des matériels</b>				
<b>CORRIGE</b>	Facultatif : date et heure	Durée	Coefficient	N° de page / total
		4h00	7	1/18

## **1<sup>ère</sup> partie : nettoyeur vapeur DOMENA NVT300**

Temps conseillé 2h

Mise en situation :



Madame Durand remplace son ancienne centrale vapeur avec une cuve inox et autonomie limitée. Elle investit dans un nouveau produit plus polyvalent : le nettoyeur vapeur DOMENA NVT300 avec l'option fer à repasser.

Ce produit lui a été présenté au moment de la vente comme un appareil :

- performant
- mobile
- efficace contre le calcaire
- conforme aux normes de sécurité
- adapté avec ses différents accessoires pour divers travaux ménagers dans toutes les pièces de la maison

BEP Installateur Conseil en Equipement Electroménager	5 0072
EP2 : Analyse des matériels	2/18

Après lecture de la mise en situation page précédente, répondre aux questions.

## Partie A : SOLUTION TECHNOLOGIQUE RETENUE PAR LE FABRICANT

Le fabricant a choisi comme solution technologique pour son nettoyeur vapeur l'injection, c'est à dire la production de vapeur instantanée et non accumulée.

### A1 – Cuve et traitement de l'eau :

**Problématique : Identifier** la technologie présente dans l'appareil. voir DT1, DT2 et DT10.

A1.1 – **Rechercher** dans la documentation le matériau utilisé pour la cuve puis **donner** son principal avantage pour sa fonction attendue de chauffage.

Matériau : Aluminium	Avantage : Bonne conductivité thermique	/2
----------------------	---	----

A1.2 – Ce matériau fixant facilement le calcaire, une cassette anticalcaire est utilisée pour traiter l'eau avant son entrée dans la cuve. **Préciser** les deux traitements physiques réalisés par celle-ci :

Élimine les minéraux	Fait chuter le taux d'acidité (Ph)	/2
----------------------	------------------------------------	----

A1.3 – **Indiquer** l'état de fonctionnement de l'appareil et du voyant B lorsque la cassette n'est pas saturée, commence à se saturer puis lorsqu'elle est totalement saturée :

État de fonctionnement de l'appareil B	État du voyant	
Fonctionne	éteint	/3
Fonctionne	rouge clignotant	
Appareil bloqué	rouge fixe	

A1.4 – **Conclure** en quoi cette solution technologique est plus pertinente, d'un point de vue physique, que l'utilisation d'une cuve inox ne nécessitant pas de cassette anti-calcaire.

Meilleure inertie thermique. Véritable protection contre le calcaire (filtrage).	/2
---	----

### A2 – Système EMC :

**Problématique : Déterminer** les caractéristiques du système EMC (contrôle électronique des minéraux) mis en œuvre. voir DT3 à DT5 et DT11.

A2.1 – **Préciser**, d'après la documentation, la grandeur physique mesurée ainsi que son unité de mesure du système EMC.

Grandeur physique : conductivité de l'eau	Unité : $\mu\text{S} / \text{cm}$	/2
---	-----------------------------------	----

BEP Installateur Conseil en Equipement Electroménager	5 0072
EP2 : Analyse des matériels	3/18

A2.2 – **Compléter** le tableau suivant à l'aide de croix mettant en relation la dureté de l'eau et la valeur mesurée du système EMC.

Valeurs mesurées par l'EMC (dans les unités correspondantes)	Dureté de l'eau	
	8°TH	16°TH
200	X	
250		X

2

A2.3 – **Citer** les deux éléments principaux entre lesquels est situé ce capteur, constitué de 2 électrodes.

réservoir d'eau et pompe

1,5

**Rechercher** la référence technique dans les vues éclatées de ce capteur.

Référence technique : 350180

1,5

A2.4 – **Préciser** ce que permet de garantir ce système pour le constructeur au niveau du client, faisant de cette garantie l'argument de vente n°1 du nettoyeur vapeur.

Garantie 6 ans contre tout risque d'entartrage

1

## Partie B : SEQUENCEMENT ET REGULATION DU CHAUFFAGE

**Problématique : Identifier** l'alimentation électrique des éléments chauffants du fer et de la cuve et justification de ce choix du fabricant. voir DT7 et DT8.

On constate les points suivants sur cet appareil :

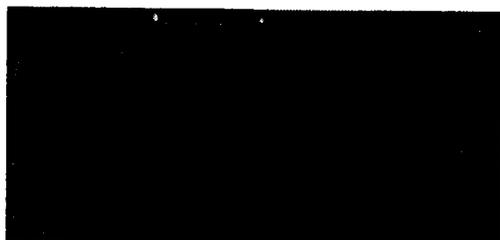
Puissance maxi.	2200 W
Puissance fer	1000W
Puissance cuve	2200W

B1.1 – **Nommer** l'élément permettant le fonctionnement séparé du fer et de la cuve après avoir décodé le schéma de principe.

Relais KC

2

B1.2 - **Décoder** la plaque signalétique de ce composant et à nouveau le schéma de principe afin de **caractériser** sa partie commande et puissance.



Partie commande  
Tension 12V continue

2

Partie puissance  
- type de contact : 2 contacts inverseurs  
- intensité : 12 et 16 A sous 250V

2

BEP Installateur Conseil en Equipement Electroménager	5 0072
EP2 : Analyse des matériels	4/18

B1.3 – Le choix du constructeur de limiter la puissance maxi de ce genre d'appareil à 2,2 KW au lieu de 3,2 KW est imposé par le fait de pouvoir respecter le coefficient de simultanéité des circuits prises de courant dans un logement. **Indiquer** par une croix le défaut que le constructeur veut éviter de provoquer lors de l'utilisation du nettoyeur vapeur.

Cour-circuit	Surcharge	Défaut d'isolement
	X	



**B2 – la détection présence fer :**

**Problématique :** Mettre en évidence la structure électronique de détection présence fer en déterminant comment et à quel moment elle opère. voir DT7 et DT9.

B2.1 – Un dispositif électronique simple, dont le schéma est donné ci-dessous, avec photo transistor permet de détecter la présence du fer.

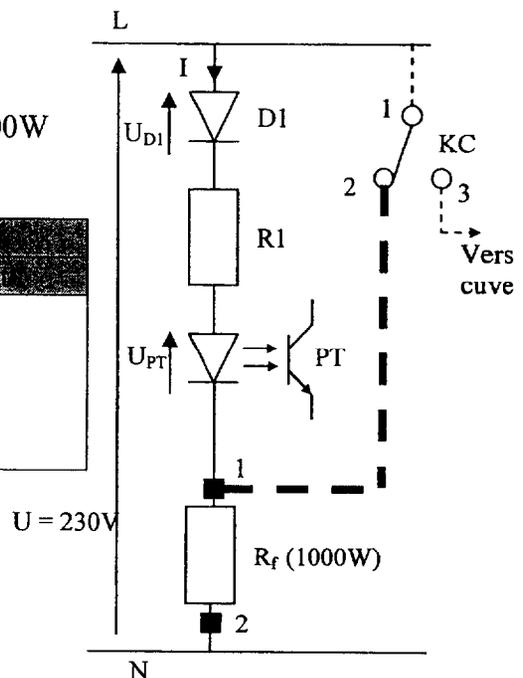
**Déterminer** la valeur ohmique de R1 connaissant son code de couleurs (orange, orange, orange, or)

Résistance R1 : 33 kΩ



**Calculer** la valeur ohmique de R<sub>f</sub> connaissant sa puissance (1000W Sous 230V)

Résistance du fer R <sub>f</sub>		
Formule utilisée	Départ du texte	Résultat
$R_f = U^2 / P_f$	$R_f = 230^2 / 1000$	$R_f = 52,9\Omega$



B2.2 – Lorsque le fer est raccordé dans le circuit, l'intensité moyenne permettant de rendre passant le photo transistor PT est de 3,1 mA.

**Déduire** alors :

La valeur du courant I lorsque le fer n'est pas raccordé à l'appareil.

0A



L'état bloqué ou passant du photo transistor informant le micro contrôleur de l'absence du fer.

Etat bloqué



BEP Installateur Conseil en Equipement Electroménager	5 0072
EP2 : Analyse des matériels	5/18

B2.3 – **Tracer** en bleu sur le schéma page précédente, la destination de la borne 2 du relais KC, à l'aide du schéma de principe constructeur voir DT7.



B2.4– **Déduire** de ce tracé la position que doit prendre le relais KC (1-2 ou 1-3) pour que la fonction détection présence fer se réalise puis, **identifier** clairement la phase du cycle correspondant.

Dédution	
Position du relais	
1-2 (repos)	1-3 (travail)
	X



Identification	
Phase du cycle	
Chauffage/brève	Chauffage/long
X	



### B3 – la régulation de température :

**Problématique : Déterminer** les caractéristiques de la thermistance et de la régulation de température réalisée. voir DT2 et DT9.

B3.1 – **Préciser** à l'aide d'une croix, aux vues de l'allure de sa courbe, le type de thermistance dont il s'agit.

CTN	X	CTP	
-----	---	-----	--



B3.2 – **Indiquer** le mode de fonctionnement, « choix personnel » ou « choix programme », voir DT2, dans lequel l'utilisateur effectue un réglage automatique d'une température avec le sélecteur vapeur.

Choix programme
-----------------



B3.3 – **Relever** sur la courbe de la thermistance sa valeur ohmique à température ambiante 25°C.

105 kΩ (+/- 5kΩ)
------------------



**B4 – problème de maintenance :**

**Problématique :** Mobiliser les connaissances au service de la maintenance concernant les points étudiés en parties B1, B2 et B3 pour analyser un problème de fuite d'eau au niveau du fer lors de la sortie vapeur. voir DT3 à DT8.

B4.1 – **Nommer** le phénomène physique mis en jeu lorsque de la vapeur se transforme en gouttelettes d'eau au contact de la semelle du fer à repasser.

Condensation

2

B4.2 – La mesure hors tension aux bornes 1-2 du connecteur côté fer a donné les résultats suivants :

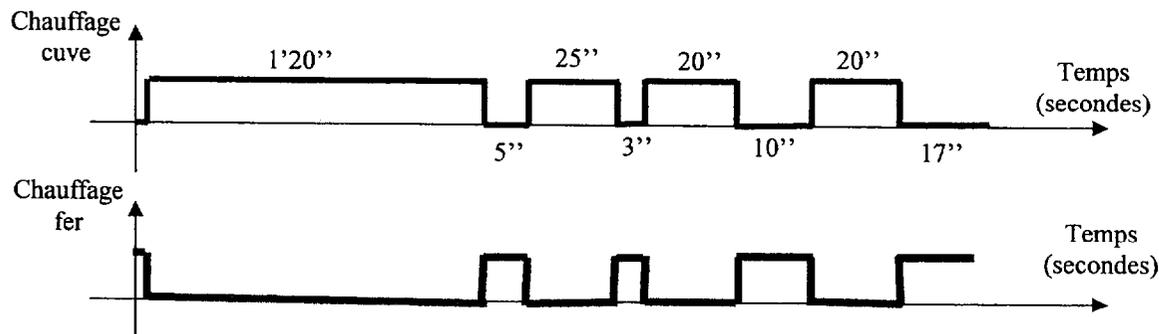
Position du thermostat fer	Valeurs mesurées ( $\Omega$ )
mini	infini
maxi	51,9 $\Omega$

**Interpréter** ces résultats afin de donner les pièces hors de cause dans un problème de non chauffage de la semelle du fer.

Ensemble câble vapeur (flexible)
thermostat fer
fusible thermique fer
résistance fer (ensemble semelle complet)

4

B4.3 – En réalité, le problème vient d'un chauffage insuffisant au niveau de la semelle du fer. Des essais ont mis hors de cause de manière définitive le thermostat du fer et ont permis de relever le chronogramme de chauffage de la cuve pour les 3 premières minutes de fonctionnement.



**Tracer** alors ci-dessus, le chronogramme de chauffage du fer correspondant.

3

**Justifier** alors qu'une défaillance de la fonction détection présence fer entraîne des fuites d'eau au niveau du fer.

Le temps de chauffage insuffisant de la semelle entraîne une condensation au niveau de celle-ci.

2

B4.4 – **Donner** la référence technique de la pièce à remplacer.

1,5 pt par réponse

Désignation : Ensemble circuit imprimé principal      Référence : 349857

3

BEP Installateur Conseil en Equipement Electroménager	5 0072
EP2 : Analyse des matériels	7/18

## Partie C : COMMANDE DE SORTIE VAPEUR

### C1 – commande de la pompe en TBT :

**Problématique :** Déterminer les caractéristiques de l'alimentation de la pompe électromagnétique amenant l'eau du réservoir à la cuve. voir DT6 et DT7.

C1.1 – En analysant les schémas constructeurs, **déduire** laquelle de la partie commande ou puissance d'alimentation de la pompe est en TBT.

Alimentation en TBT (entourer la bonne réponse)	Valeur de TBT
Commande	12V

2,5

C1.2 – **Préciser** le type de protection visée par cette TBT.

1,5pt pour commande  
1 pt pour 12V

Type de protection visée	Protection des personnes	Protection des matériels
	X	

2

C1.3 – **Justifier** ce choix technologique de la TBT, d'un point de vue manipulation par l'utilisateur du nettoyeur vapeur, alors qu'il n'en est rien sur les centrales vapeurs classiques.

Déplacement (mobilité) de l'appareil pour nettoyer dans toute la maison, alors qu'une centrale vapeur est utilisée de manière fixe.  
Contrainte sur le flexible.

3

Mot avec sens similaire

### C2 – variation du débit vapeur :

**Problématique :** Justifier la variation du débit vapeur et identifier la structure permettant cette fonction. voir DT2 et DT7.

C2.1 – **Justifier** l'intérêt, au niveau du traitement des textiles, de faire varier le débit de la vapeur.

S'adapter à toutes les natures de textile.

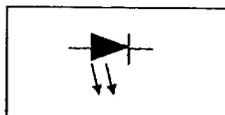
3

C2.2 – **Identifier** le procédé utilisé pour assurer cette variation de débit vapeur.

Variation du débit de la pompe.

2

C2.3 – En analysant le schéma de principe, **représenter** l'élément, sur l'opto triac OTC, remplaçant la gâchette d'un triac classique.



1,5

BEP Installateur Conseil en Equipement Electroménager	5 0072
EP2 : Analyse des matériels	8/18

C2.4 – **Justifier** l'intérêt de cette liaison optique par rapport à la partie C1.

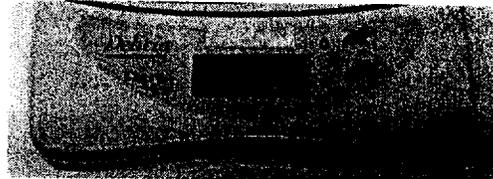
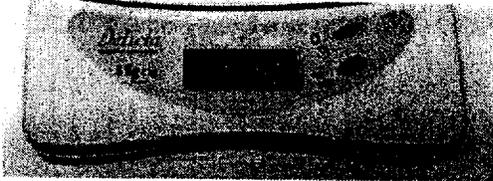
Mots : sécurité  
ou isolation

Favorise la sécurité électrique, pas de liaison électrique  
commande puissance. (isolation galvanique)



C2.5 – Dans un but de maintenance, afin de vérifier si le débit vapeur est conforme à celui annoncé par le fabricant, l'essai suivant a été réalisé :

L'appareil a été maintenu pendant 2 minutes 30 secondes à débiter de la vapeur à son régime maxi. Le réservoir d'eau a été pesé avant puis après l'expérience dont voici les résultats :



Poids en grammes du réservoir avant essai

Poids en grammes du réservoir après essai

**Interpréter** et **comparer** ces résultats avec les données DT1 afin de conclure à la conformité ou non du produit.

$1620 - 1416 = 204$  g temps de chauffe 2'30" débit en un minute  $204 / 2,5$   
 $= 81,6$  g donc conforme au débit vapeur maxi du constructeur soit 80 g



BEP Installateur Conseil en Equipement Electroménager	5 0072
EP2 : Analyse des matériels	9/18

## **2<sup>ème</sup> partie : lavante séchante THOMSON TES 1331**

Temps conseillé 2h

### Mise en situation :

*Un couple avec un enfant, vivant dans un petit appartement en ville, souhaite remplacer son vieux lave-linge. Il souhaite en plus pouvoir sécher son linge.*

*Il s'interroge donc sur le choix de l'achat d'un lave-linge séchant ou d'un ensemble lave-linge plus sèche-linge.*

*Vu le manque de place, le ou les appareils seront installés dans la salle de bain.*

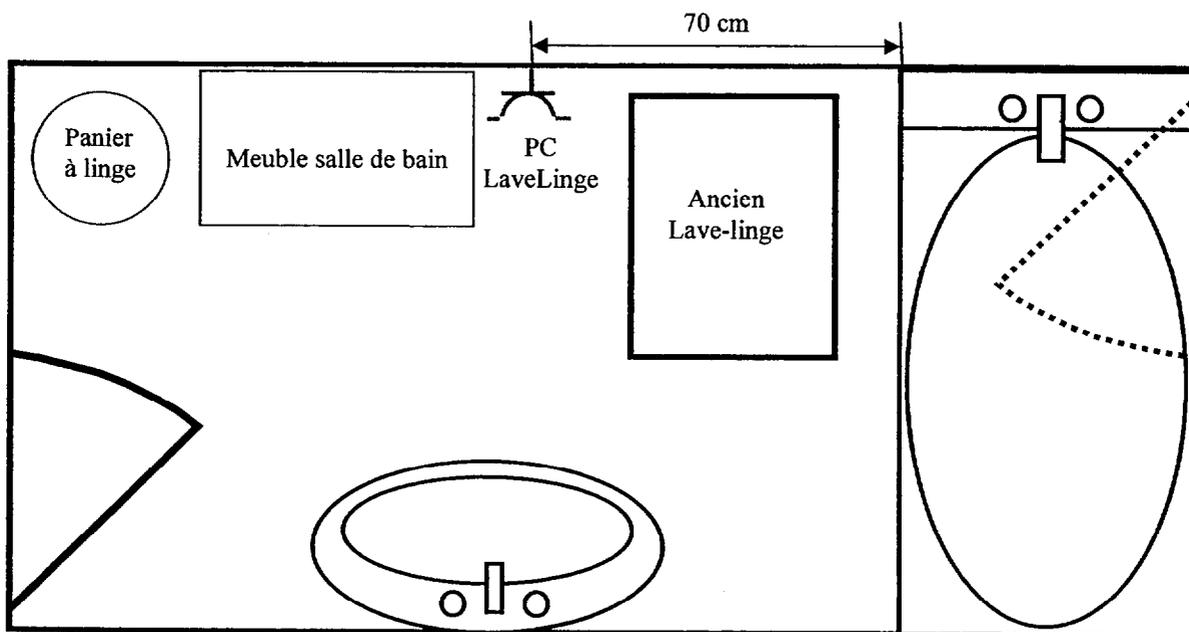
*La comparaison des coûts annuels énergétiques pour laver et sécher le linge d'une famille sont sensiblement les mêmes si l'on prend un lave-linge et un sèche-linge ou une "lavante-séchante", de gamme équivalente.*

*L'inconvénient de l'utilisation d'une "lavante-séchante" est que le séchage d'une charge de 5kg de linge devra se faire en deux fois.*

*La salle de bain ne comporte qu'un seul circuit spécifique 2P+T protégé par un disjoncteur 20A. L'installation d'un nouveau circuit électrique pour alimenter le deuxième appareil n'est pas envisageable. De ce fait le choix se porte donc sur un lave-linge séchant dont l'étiquette label est donnée page suivante.*

*L'installation du nouvel appareil nécessitera un réaménagement de la salle de bain avant son installation par le technicien.*

### Ancienne implantation dans la salle de bain.



BEP Installateur Conseil en Equipement Electroménager	5 0072
EP2 : Analyse des matériels	10/18

## Partie D : ELABORATION DU BAIN LESSIVIEL

Après lecture de la mise en situation et de la présentation produit DT12 et DT13

### D1 – distribution des produits lessiviels :

**Problématique :** Identifier le système retenu par le fabricant pour distribuer les différents produits lessiviels. voir DT13 à DT16.

D1.1 – **Compléter** le tableau suivant avec des croix pour mettre en évidence les voies utilisées par l'électrovanne pour la distribution des produits lessiviels.

Voies	EV1	EV2	EV3	EV4
Assouplissant			X	
Javel		X	X	
Lavage		X		
Prélavage	X			

5
---

1 point par bonne croix

- 1 point par bonne croix

D1.2 – **Déduire** le ou les produits non distribué (s) si EV3 est défectueuse.

Assouplissant  
Javel

3
---

D1.3 – **Préciser** la phase du cycle dans laquelle intervient EV4 permettant de justifier l'utilisation d'une électrovanne 4 voies.

Pendant le séchage

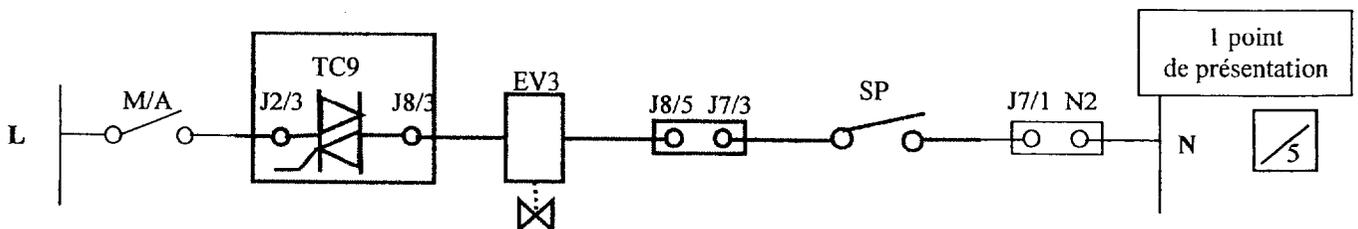
3
---

### D2 – étude de EV3 :

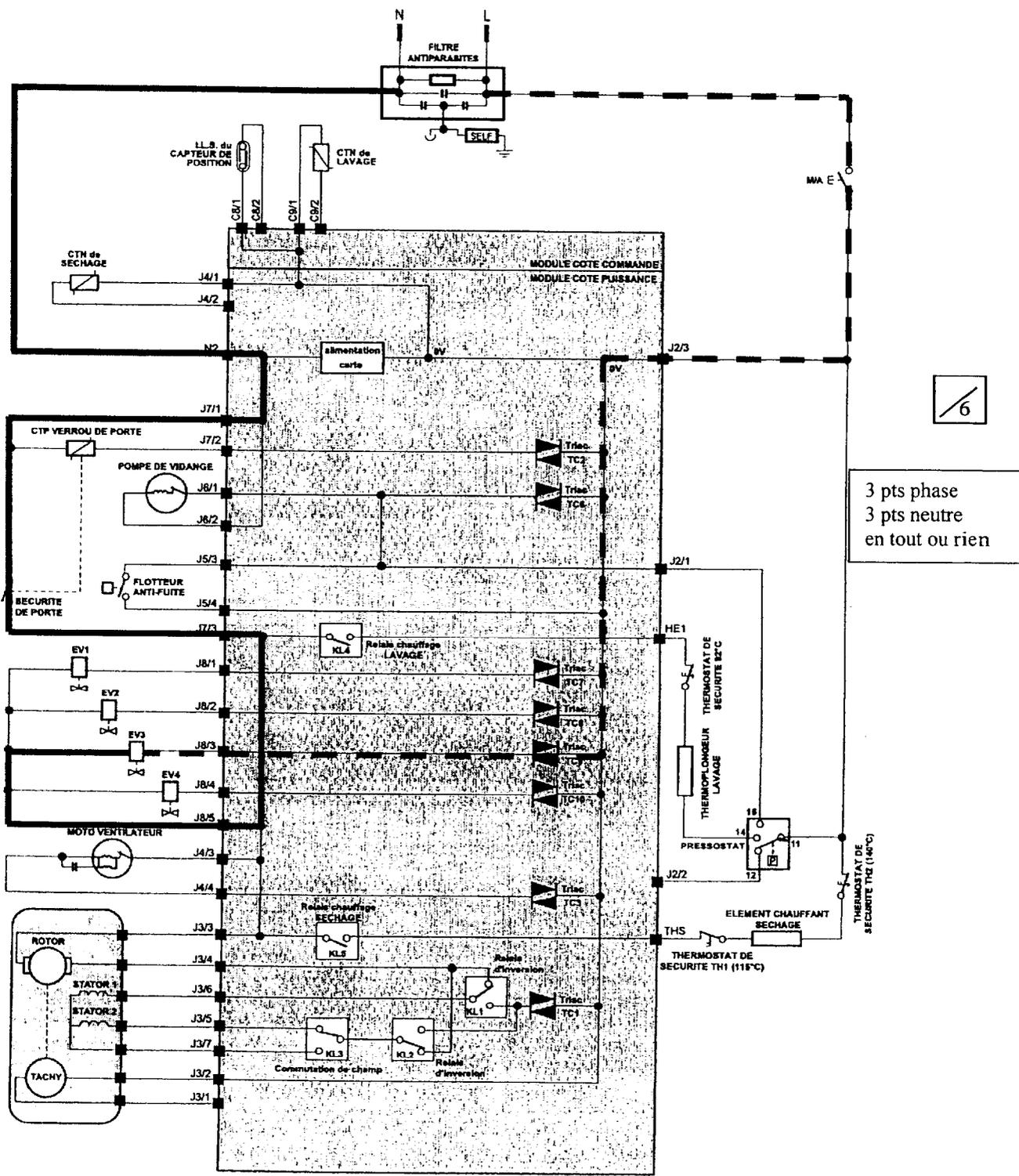
**Problématique :** Mettre en évidence l'alimentation d'une des voies de l'électrovanne après exploitation de la charte de programmation et du programme test. voir DT16 à DT18, DT22 et DT23.

D2.1 – **Surligner**, sur le schéma page suivante, le circuit de prise d'eau lors du dernier rinçage (EV3 uniquement) en utilisant les couleurs bleu (neutre) et rouge (phase) et en partant du filtre antiparasite.

D2.2 – **Effectuer** alors le schéma d'alimentation de EV3 ci-dessous.



BEP Installateur Conseil en Equipement Electroménager	5 0072
EP2 : Analyse des matériels	11/18



3 pts phase  
3 pts neutre  
en tout ou rien

BEP Installateur Conseil en Equipement Electroménager	5 0072
EP2 : Analyse des matériels	12/18

D2.3 – **Indiquer** à quel(s) rinçage(s) interviennent les prises javel et assouplissant

Produit	Rinçage N°
javel	Rinçage 2
assouplissant	Rinçage 3

3

D2.4 – **Préciser** les conditions de passage de l'action lors d'un mode de remplissage chronométrique et d'un mode asservi.

Mode de remplissage	Condition de passage de l'action
Chronométrique	une temporisation
Asservi	niveau N1 du pressostat

3

**Décoder** alors la charte de programmation afin de cocher les réponses correspondantes aux modes de remplissage pour la prise des produits suivants :

Javel : Chronométrique  asservi

Assouplissant : Chronométrique  asservi

2

D2.5 – **Calculer** le volume d'eau nécessaire à la prise de la javel et de l'assouplissant pour un programme " énergie label" (EL60).

Produit	débit des électrovannes	temps de remplissage	Volume d'eau
javel	12,5 l/min	20s	$12,5 \times 20 / 60 = \underline{4,17 \text{ litres}}$
assouplissant	2,5 l/min	45s	$2,5 \times 45 / 60 = \underline{1,87 \text{ litres}}$

4

2 pts par ligne

D2.6 – Aux vues des questions précédentes, si EV3 est coupée ou bloquée, **justifier** si le cycle de lavage peut se poursuivre ou non.

**Le cycle se poursuit car le passage avec EV3 est toujours chronométrique**

3

D2.7 – **Indiquer** l'étape du programme test qui permet de confirmer le défaut de EV3.

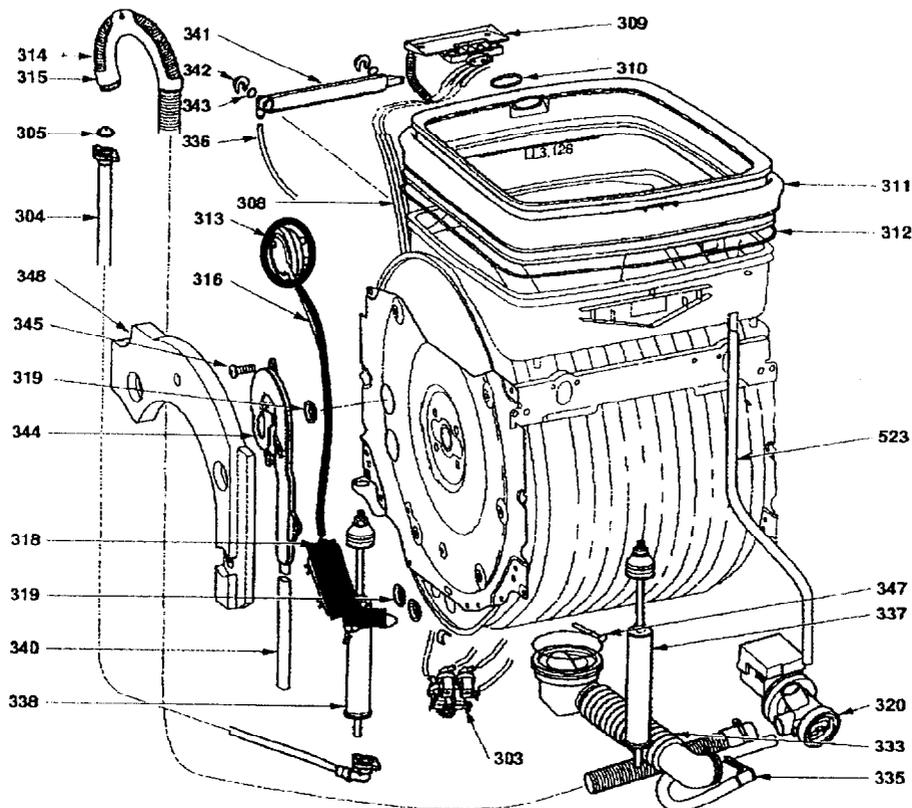
Etape 1

3

### D3 – détection des niveaux :

**Problématique :** Mettre en évidence les caractéristiques du système de détection des niveaux d'eau et de gestion du niveau de débordement. voir DT14 à DT19.

D3.1 – **Identifier** en coloriant sur la vue éclatée ci-dessous les éléments faisant partie de la fonction détection des niveaux.



D3.2 – **Préciser**, lors de la détection d'un débordement, le contact établi au niveau du pressostat :

**Contact 11-16 du pressostat**



D3.3 - **Exploiter** alors dans cette situation de débordement le schéma de principe afin de déterminer :

- le composant se trouvant directement alimenté entre phase et neutre sans tenir compte du module.

**La pompe de vidange**



- le repère du triac se trouvant court-circuité :

**TC6**

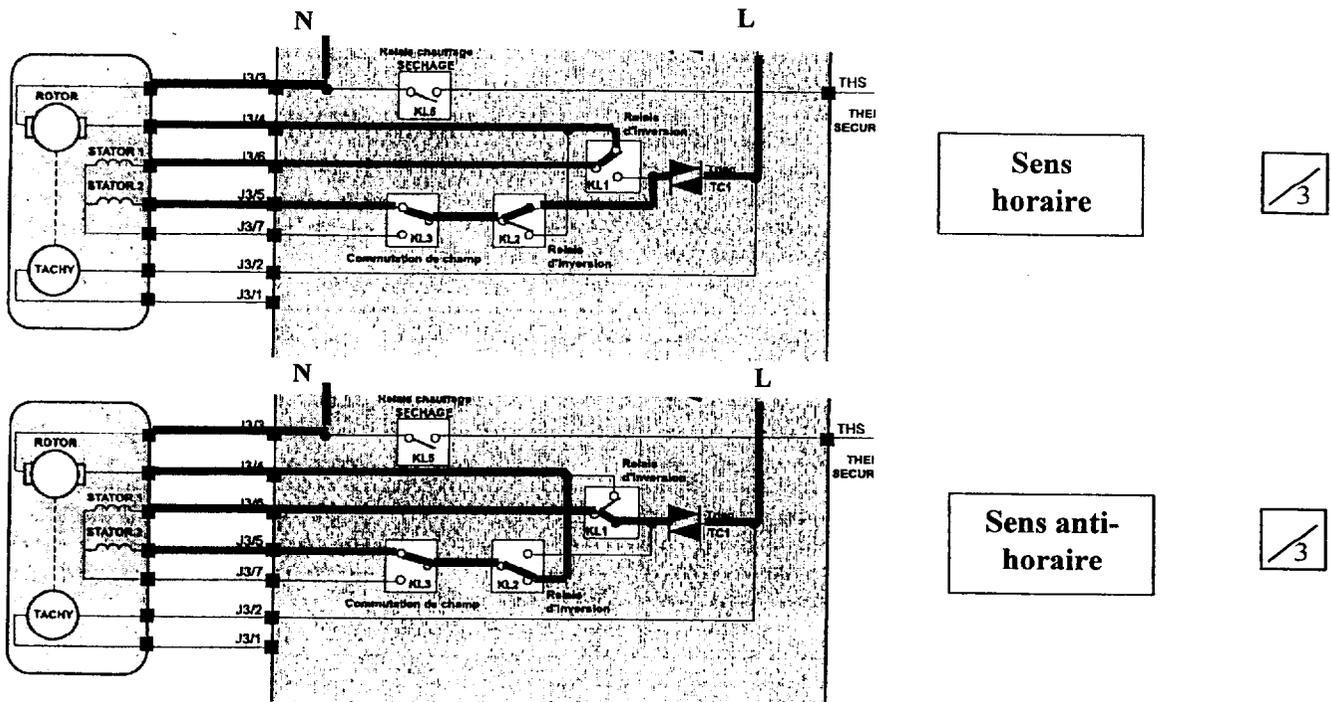


## Partie E : MOTORISATION DU TAMBOUR

**Problématique :** Identifier la solution technologique retenue par le fabricant pour assurer l'inversion du sens de rotation du moteur universel, voir DT19.

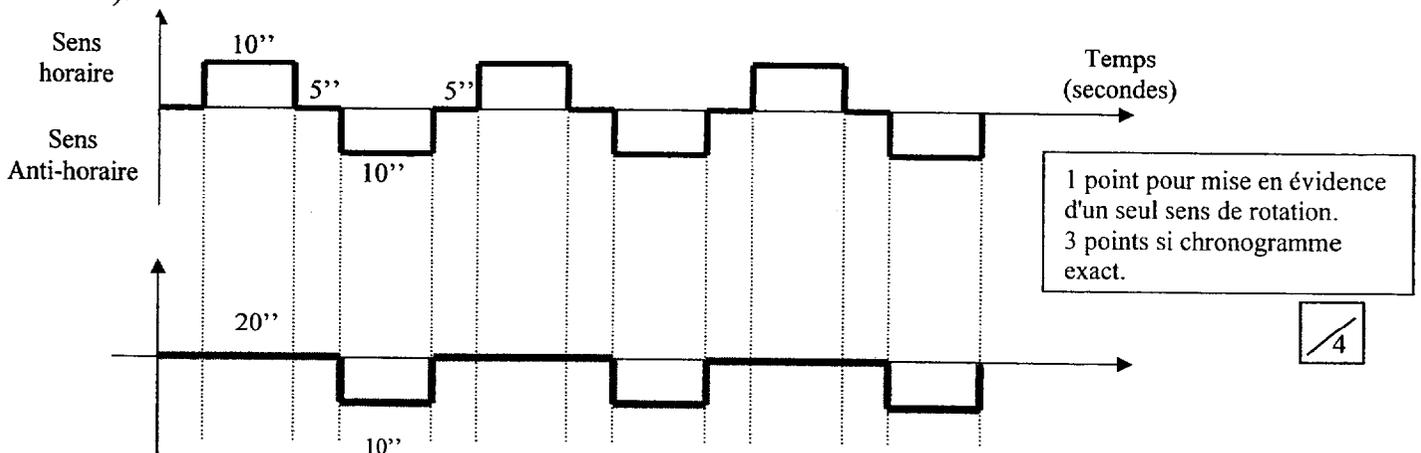
E1 – Etant donné le tableau d'état des relais d'inversion KL1 et KL2, **surligner** sur les schémas ci-dessous l'alimentation du moteur pour les "sens horaire" et sens "anti-horaire" de rotation.

	KL1	KL2
Sens horaire	0	1
Sens anti-horaire	1	0



E2 – Ci-dessous le chronogramme d'un cycle coton avec cadence 10/5.

**Tracer** le chronogramme correspondant à une défaillance du relais KL1 (reste en position de travail).



**Déduire** les conséquences pour le linge de l'utilisateur :

linge froissé et mal lavé  
 linge déchiré

3

## Partie F : CIRCUIT DE SECHAGE

### F1 – processus de séchage :

**Problématique :** Identifier la technologie mise en œuvre pour le séchage du linge en la comparant avec celle d'un sèche linge TOP à condenseur et en exploitant la fonction de EV4. voir DT12, DT20 et DT21.

F1.1 – **Etablir** une analogie entre le système d'une lavante séchante et d'un sèche linge TOP à condenseur.

Fonctions	Sèche linge TOP à condenseur	Lavante séchante TOP
Condensation de la vapeur	Bloc condenseur situé en bas de l'appareil et refroidi par l'air ambiant	Condensée sur la surface de la cuve rainurée refroidie par un filet d'eau froide (cascade de condensation)
Récupération de l'eau de séchage	Bac de récupération situé sous le bloc condenseur à vider après chaque utilisation	Récupérée dans la cuve inox rainurée du lave-linge et évacuée par la pompe de vidange
Circulation de l'air	Circulation en boucle fermée ; entre par un côté du tambour et ressort de l'autre	Circulation en boucle fermée ; aspirée par le motoventilateur situé à l'arrière de l'appareil, propulsée dans le corps de chauffe situé sur le coté de la cuve et injecté dans la cuve par l'axe du palier

/ 6

F1.2 – **Justifier** l'emplacement avec le rendement

D'après le tableau ci-dessus, la condensation de la vapeur d'un sèche linge TOP dépend (en terme de rendement) de la fraîcheur de l'air ambiant. L'utilisation dans une salle de bain chauffée ne serait donc pas pertinente.

**Justifier** pourquoi le rendement de la lavante-séchante ne sera pas affecté par le fait d'être installé dans la salle de bain.

**La condensation de la vapeur est obtenue par un filet d'eau et non par l'apport d'air extérieur à la machine.**

/ 4

F1.3 – **Décoder** l'étiquette label et la description du produit voir DT12 afin de déterminer la consommation en eau pour le séchage.

**99 (lavage 5kg + Séchage 5kg)**  
**– 55 (lavage 5kg)**  
**= 44 litres**

/ 3

BEP Installateur Conseil en Equipement Electroménager	5 0072
EP2 : Analyse des matériels	16/18

F1.4 - En analysant les 4 phases de séchage données sur le document DT21 :

- **Calculer** le temps total d'alimentation de l'électrovanne EV4.

On admettra que, pour sécher 2,5kg de coton, les phases de régulation séchage et de refroidissement dure 1h43.

Temps d'alimentation de EV4 (en minutes secondes)	
Détail du calcul	Résultat
<b>EV4 alimenté 1'30" sur une durée de 3'30" donc</b> $103 \times 1,5 / 3,5$	<b>44' 08"</b>

3

- **Déduire**, connaissant le débit de EV4, le nombre de litres d'eau pour le séchage de 2,5 kg de coton.

Volume d'eau pour le séchage (en litre)	
Détail du calcul	Résultat
<b>débit EV4 0,5 litre par minute</b> $44 \times 0,5$	<b>22 litres</b>

3

- **Comparer** avec la réponse de F1.3.

**Les résultats sont identiques aux données du constructeur.  
Il faut 44 litres (soit 2 x 22 litres) pour faire sécher une charge de 5kg de linge en deux fois.**

3

