

Baccalauréat Professionnel
SYSTEMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES

Champ professionnel : ELECTRODOMESTIQUE

EPREUVE E2
ANALYSE D'UN SYSTÈME ÉLECTRONIQUE

Durée 4 heures – coefficient 5

Note à l'attention du candidat :

- vous pouvez répondre directement sur les documents du dossier sujet dans les espaces prévus.
- Vous devrez rendre l'intégralité du dossier sujet à l'issue de l'épreuve.
- Vous ne devrez pas noter vos nom et prénom sur ce dossier.
- Vous devrez rendre ce dossier dans une copie d'examen anonymable que vous complèterez.

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES Champ professionnel : ELECTRODOMESTIQUE			
Session : 200x	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	1/18

Problématique générale

Equiper et installation d'une cuisine en appareils électroménagers.

☞ Le client souhaite équiper sa cuisine en appareils électroménagers et précise qu'il veut :

- un réfrigérateur froid ventilé
- une table de cuisson à induction
- un four électrique à pyrolyse
- un lave - vaisselle



Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

Champ professionnel : ELECTRODOMESTIQUE

Session : 200x

Epreuve : E2

DOSSIER CORRIGE

Durée : 4 heures

Coefficient : 5

Page

2/18

1^{ère} partie : Conseil et choix des appareils ménagers

Le questionnement :

Le réfrigérateur :

1.1 – Quels sont les avantages du froid ventilé par rapport au froid statique ?



- Abaissement rapide en température, économie d'énergie, pas de givre

1.2 – Quelle est la signification du label énergétique A sur le réfrigérateur ?



Le « label énergie » indique les critères de comparaison des performances. La classification se fait de A (+économe) à G (+ gourmand). A = efficacité énergétique basse consommation.

1.3 – En réfrigération grand public, on utilise un code à étoiles. Quel est son rôle ?



Indique la température dans les différents compartiments de l'appareil.

1.4 – Quelles sont les températures réglementaires ? Complétez le tableau ci-dessous.



Nombre d'étoiles	Températures réglementaires
Pas d'étoile	Entre 0°C et - 6°C
1	Atteint - 6°C
2	Atteint - 12°C
3	Descend en dessous de -18°C
4	Descend en dessous de -18°C

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

Champ professionnel : ELECTRODOMESTIQUE

Session : 200x

Epreuve : E2

DOSSIER CORRIGE

Durée : 4 heures

Coefficient : 5

Page

3/18

La table à induction :

1.5 – Quel est le principe de la « transformation de l'énergie électromagnétique en énergie thermique de cuisson des aliments » ?

La table à induction produit un champ électromagnétique qui crée des courants induits dans le fond du récipient et provoquent son échauffement. Cette chaleur se transmet aux aliments par conduction .



1.6 – Quels sont les performances de l'induction par rapport aux autres modes de cuisson ?

- Rendement élevé, rapidité de chauffage, précision, sécurité (ne chauffe que le récipient)
- économie (ne chauffe qu'en présence du récipient)



1.7 – Pour une utilisation optimale de l'appareil, le client devra utiliser des récipients adaptés. Quels sont les principaux matériaux non compatibles avec l'induction ?

Verre, terre, céramique, cuivre, aluminium



1.8 – Comment reconnaître un récipient compatible en cas de doute ?

- Le test de l'aimant : si l'aimant est attiré par le fond du récipient : compatibilité
- On essaie le récipient sur la table. Le démarrage du foyer indique la compatibilité.



1.9 – Le support de la casserole est une plaque vitrocéramique. Quelles sont les principales caractéristiques de ce support ?

- grande résistance aux chocs thermiques et mécaniques.
- surface plane : pas de risque de renversements
- entretien facile.



Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

Champ professionnel : ELECTRODOMESTIQUE

Session : 200x	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	4/18

Le four électrique :

1.10 – Le four est à chaleur tournante. Quels sont les principaux avantages de ce mode de cuisson ?



- Répartition homogène de la température dans l'enceinte.
- Possibilité de cuire différents mets en même temps sans mélange d'odeurs.
- Diminution du temps de cuisson donc économie d'énergie.
- Décongélation des aliments.

1.11 – Indiquez la signification de ce « logo ».



« Porte froide »



1.12 – Expliquez le principe de la « pyrolyse ».



C'est la combustion lente des salissures par échauffement à haute température aux environs de 500°C.

1.13- Pour quelles raisons la porte du four est-elle verrouillée pendant le cycle de pyrolyse ?

- Eviter de perturber le bon fonctionnement du cycle.
- Assurer la sécurité de l'utilisateur.
- Evite le risque d'inflammation spontanée des vapeurs de graisse surchauffées.



Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

Champ professionnel : ELECTRODOMESTIQUE

Session : 200x

Epreuve : E2

DOSSIER CORRIGE

Durée : 4 heures

Coefficient : 5

Page

5/18

- **Le lave – vaisselle**

Longtemps considéré comme un produit de luxe, le lave –vaisselle s’est aujourd’hui démocratisé.

En vous aidant de la documentation technique :

1.14 – Citez les avantages majeurs du lavage en lave-vaisselle par rapport au lavage à la main.

- *une vaisselle parfaitement lavée et séchée.*
- *Gain de temps*
- *Economie d'énergie*
- *Coût annuel plus faible*
- *Plus hygiénique.*



Il est souvent reproché aux lave-vaisselle de faire trop de bruit.

1.15- Quel niveau sonore maximal en dB conseilleriez vous ?

50 dB



1.16- Quelles solutions technologiques emploie le constructeur pour réduire le niveau sonore ?

- *Acoustique renforcée (joints phoniques)*
- *Aspersion alternée.*



Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

Champ professionnel : ELECTRODOMESTIQUE

Session : 200x

DOSSIER CORRIGE

Durée : 4 heures

Page

Epreuve : E2

Coefficient : 5

6/18

2 ème partie : Installation et mise en service

La problématique :

Vous avez la charge de réaliser l'installation et la mise en service du lave vaisselle HERAKLES.

Le questionnement :

2.1 - Déterminez la valeur de la tension en phase et neutre.

230V



2.2 - Déterminez la valeur de la tension entre phase et terre.

0V



2.3 - Indiquez la signification des lettres PE.

Présence d'un câble de Protection Electrique



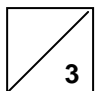
2.4 - Sur quelle grandeur physique renseigne l'indication 50 Hz.

Elle renseigne sur la fréquence du réseau



2.5 - Mettez une croix dans la case correspondant à votre choix.

Usage de rallonge	Autorisé	
	Interdit	X
Usage de programmeur	Autorisé	
	Interdit	X
Usage de prise multiple	Autorisé	
	Interdit	X



2.6- Déterminez les préconisations de pression d'arrivée d'eau pour le remplissage.

La pression de l'arrivée d'eau du remplissage doit être comprise entre 1 et 10 bars.



Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

Champ professionnel : ELECTRODOMESTIQUE

Session : 200x

DOSSIER CORRIGE

Durée : 4 heures

Page

Epreuve : E2

Coefficient : 5

7/18

2.7- Déterminez les préconisations de hauteur du tuyau d'évacuation des eaux usées.

L'évacuation doit être à une hauteur comprise entre 28 et 100 cm du sol.



2.8- D'après le constructeur, l'eau prise avant le chauffage doit avoir une dureté comprise entre 5 et 10°TH.

Expliquez la signification du terme « degré TH »

Degré TH signifie degré Hydrotimétrique.



Indiquez le paramètre sur lequel il renseigne.

Il indique la dureté de l'eau c'est à dire sa teneur en calcaire.

2.9- Précisez la définition de « 1 degré TH » français.

1 degré TH français correspond à 10 mg de CO₃ Ca (carbonate de calcium) par litre d'eau.



2.10- Le test de dureté de l'eau que vous avez effectué indique 50°F.

Que devez vous faire ?

Il faut corriger le réglage de l'adoucisseur sur la position 4



Pour quelle raison ?

Afin d'obtenir un résultat de lavage sans trace.

La vaisselle peut présenter plusieurs types de traces. Pour en vérifier leur nature on peut déterminer la valeur du pH de celles-ci.

2.11 – Expliquez la signification du terme « pH » et le paramètre sur lequel il renseigne.



PH signifie « Potentiel d'hydrogène », il renseigne sur l'acidité d'une solution.

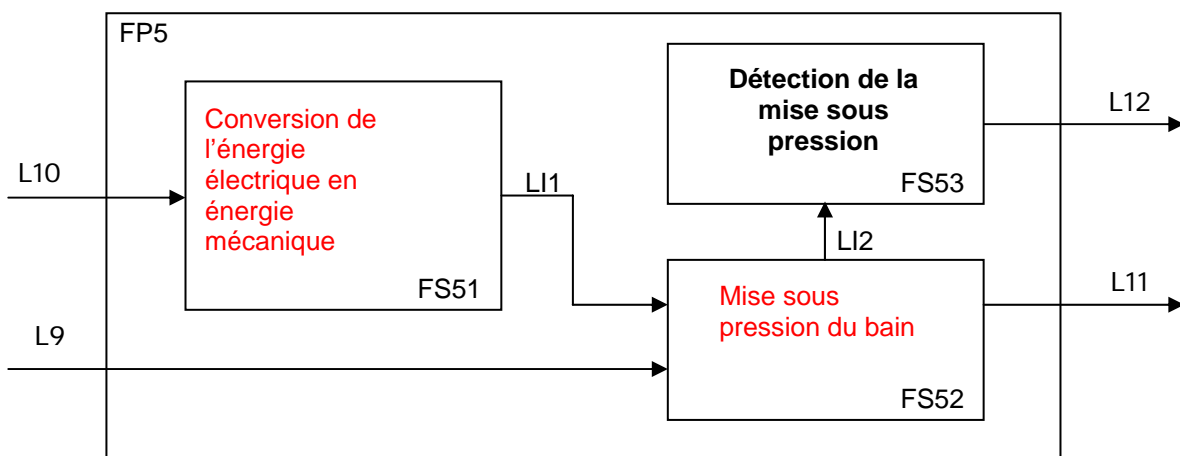
2.12 - Complétez le tableau ci-dessous :

	ACIDE / ALCALIN
Pour un bon lavage, le pH du bain de lavage doit être :	Alcalin
Pour favoriser le séchage le pH du produit de rinçage doit être	Acide

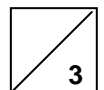


Un des paramètres d'un bon lavage est la pression correcte de l'eau (bain lessiviel) au niveau des bras de lavage. Cette pression est obtenue à partir d'une conversion de l'énergie électrique en énergie hydromécanique.

2.13 – Compléter le schéma de seconde degré de la fonction principale FP5 : Mise sous pression du bain.

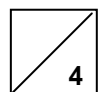


2.14 – Indiquez le nom de l'élément qui réalise la fonction principale FP5.



Pompe de cyclage

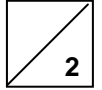
2.15 – Indiquez le nom de l'élément qui réalise la fonction secondaire FS5



Moteur asynchrone monophasé

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES			
Champ professionnel : ELECTRODOMESTIQUE			
Session : 200x	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page 9/18
Epreuve : E2		Coefficient : 5	

2.16 – Indiquer la définition de la liaison interne LI1

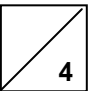


L11 : Energie mécanique

Le moteur de la pompe de cyclage a comme caractéristiques :

une paire de pôles , facteur de puissance de 0,66, rendement de 82%, un glissement de 4,67%

2.17 – Calculer la vitesse de synchronisme :

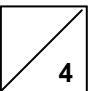


$$n = F/p$$

$$n = 50/1 = 50 \text{ tr/sec}$$

$$n = 60 \times 50 = 3000 \text{ tr/min}$$

2.18 – Calculer la vitesse moteur :



$$g = n - n' / n$$

$$n' = n (1 - g)$$

$$n' = 50 (1 - 0,0467) = 47,665 \text{ tr/sec}$$

$$n' = 60 \times 47,665 = 2859,9 \text{ tr/min}$$

2.19 – Calculer l'intensité absorbée par le moteur :

$$\eta = P_u / P_a$$

$$P_a = P_u / \eta$$

$$P_a = 100 / 0,82 = 121,95 \text{ W}$$

$$P_a = U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$I = P_a / U \cdot \cos \varphi$$

$$I = 121,95 / 230 \cdot 0,66 = 0,8 \text{ A}$$

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

Champ professionnel : ELECTRODOMESTIQUE

Session : 200x

DOSSIER CORRIGE

Durée : 4 heures

Page

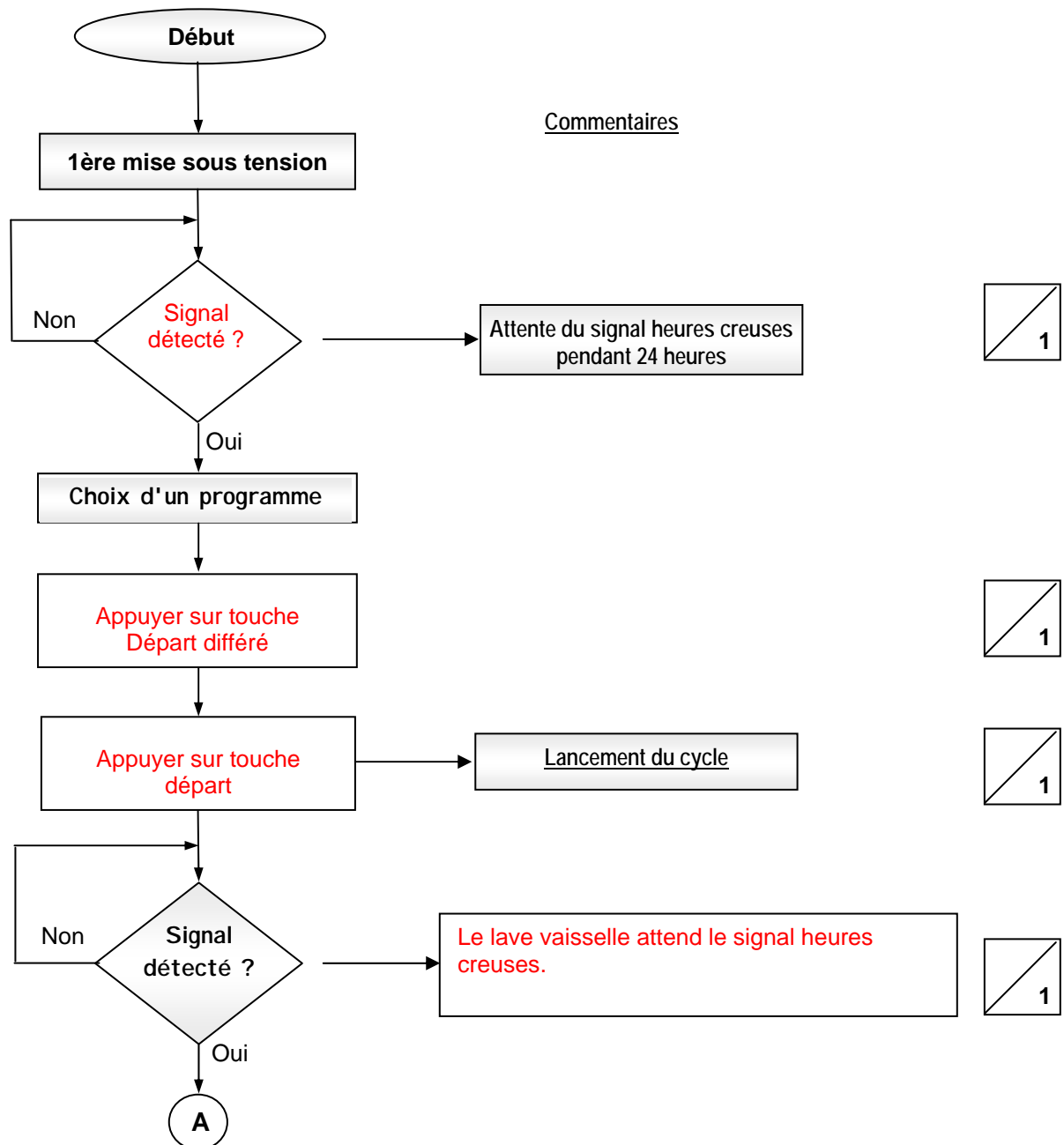
Epreuve : E2

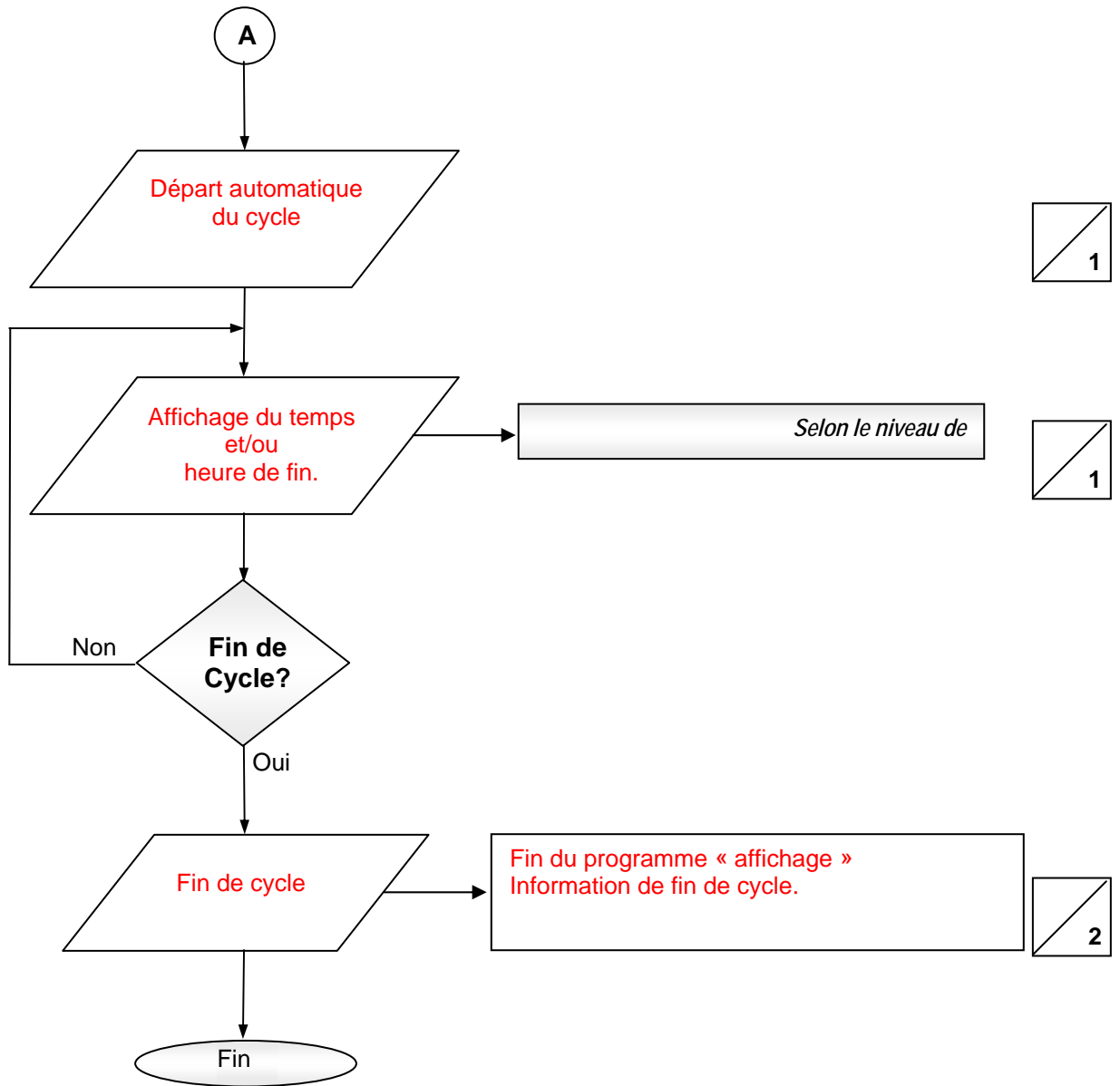
Coefficient : 5

10/18

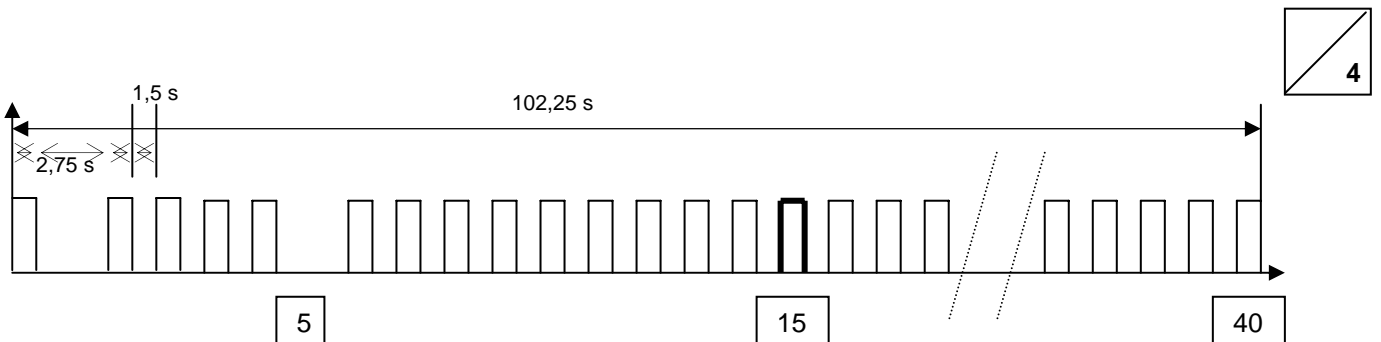
Le client vous demande d'effectuer le réglage de la fonction départ ou fin différé et synchronisation "Heures creuses de nuit".

2.20- Complétez l'algorithme ci-dessous relatif à la première mise sous tension du lave-vaisselle et utilisation du départ différé : heures creuses.





2.21 – Complétez la trame du signal envoyé par EDF pour signaler la fin du jour de pointe en indiquant les temps et les numéros de chaque créneauux

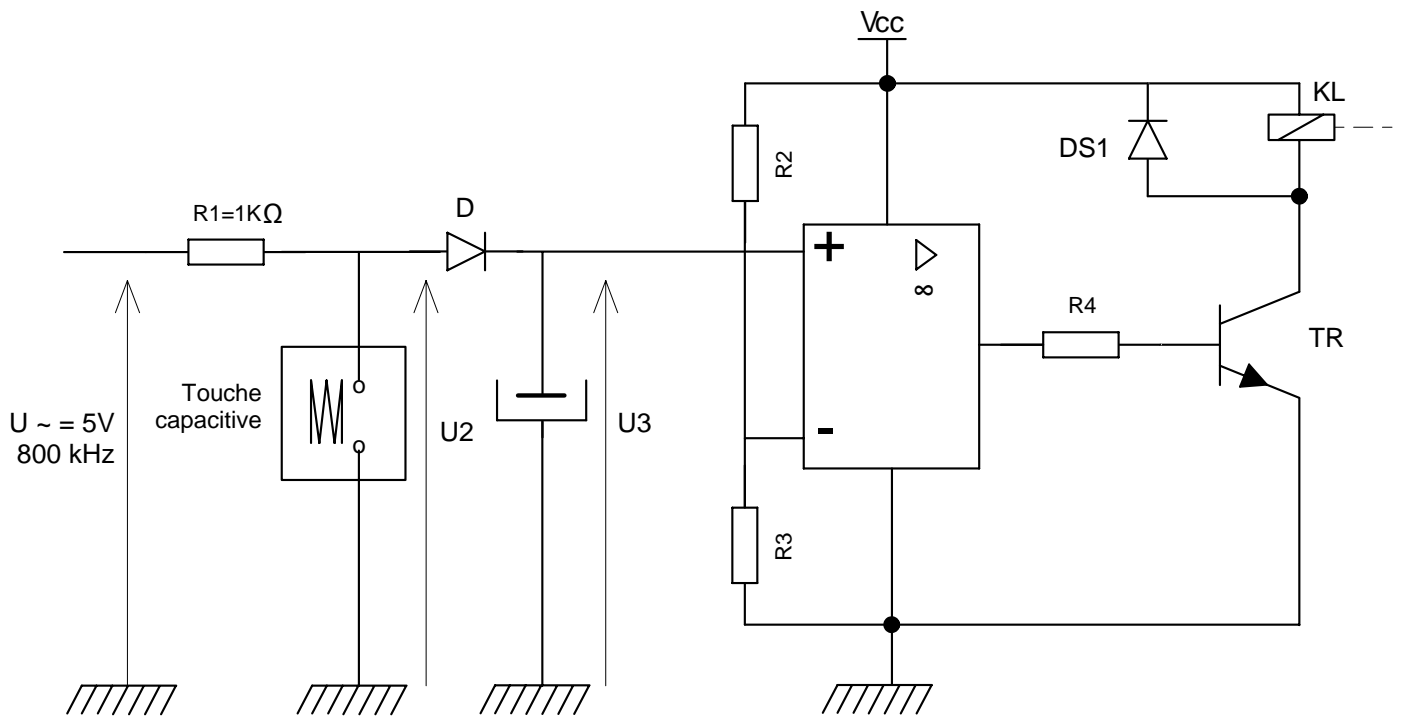


2.22 – Les touches permettant la programmation sont de type « capacitives ». Expliquez leur principe de fonctionnement.



Leur fonctionnement est basé sur la détection de la capacité du corps humain. L'activation de la touche est validée lorsque le doigt de l'utilisateur vient perturber le signal haute fréquence appliqué à une lamelle métallique.

On donne ci-dessous le schéma de principe de commande à touche capacitive.



La structure R1 et touche capacitive constitue un filtre « passif ». La lamelle métallique de la touche Equivaut à un condensateur $C = 10 \text{ pF}$.

2.23 – Calculez la fréquence de coupure « F_c » de ce filtre.

$$F_c = 1/2 \cdot \pi \cdot R \cdot C = 1/2 \cdot \pi \cdot 1000 = 15915000 \text{ Hz}$$

$$= 15,9 \text{ KHz}$$



2.24- Déterminez la nature de ce filtre.

C'est un filtre « passe bas »



Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

Champ professionnel : ELECTRODOMESTIQUE

Session : 200x

DOSSIER CORRIGE

Durée : 4 heures

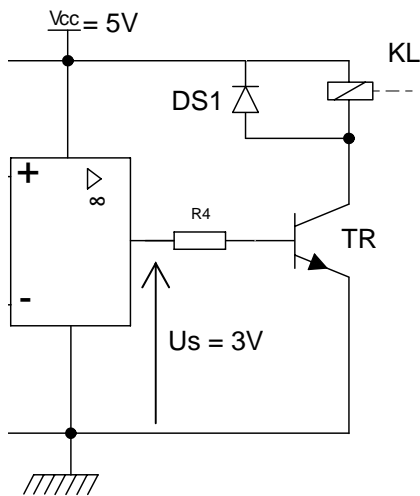
Page

Epreuve : E2

Coefficient : 5

13/18

Soit la partie de schéma ci-dessous représentant l'interface de commande des touches capacitives.



$R4 = 30k\Omega$
 $KL = \text{Relais } 12V \text{ } 6A/250V$
 $RKL = 1k\Omega$
 $TR = \beta_{\text{mini}}=100$
 $V_{BE} = 0.7V$
 $V_{CE} = 0V$

2.25- Quel est le type du transistor TR ?

NPN



2.26- Quel doit être l'état du transistor pour que le relais KL soit alimenté ?

Saturé



2.27- Calculez la valeur du courant de base I_b .

$$V_{be} - R4 \cdot I_b + U_s = 0$$

$$I_b = U_s - V_{be} / R4 = 3 - 0,7 / 30000 = 0,0000767 \text{ A} = 76,7 \mu\text{A}$$



2.28- Calculez la valeur du courant I_c .

$$V_{cc} - V_{ce} - R_{KL} \cdot I_c = 0$$

$$I_c = V_{cc} - V_{ce} / R_{KL} = 5 - 0 / 1000 = 0,005 \text{ A} = 5 \text{ mA}$$



2.29- Calculez le gain en courant β du transistor.

$$\beta = I_c / I_b \quad \beta = 0,005 / 0,0000767 = 65$$



2.30- Montrez que le transistor TR est saturé.

$$\beta = 65 \text{ et } \beta_{\text{mini}} = 100$$

on a : $\beta < \beta_{\text{mini}}$ donc le transistor TR est saturé



2.31- Quel est le rôle de la diode DS1 ?

Protéger le transistor TR de la décharge de la bobine du relais KL lors du passage saturé / bloqué du transistor.



Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

Champ professionnel : ELECTRODOMESTIQUE

Session : 200x

DOSSIER CORRIGE

Durée : 4 heures

Page

Epreuve : E2

Coefficient : 5

14/18

3^{ème} partie : La maintenance du lave vaisselle

La problématique :

Lors de la mise en service, le lave-vaisselle ne fonctionne pas. L'afficheur LCD affiche un code défaut : d 05.

Le questionnement :

3.1 – En fonction du code de défaut affiché sur l'écran LCD, compléter le tableau ci-dessous en indiquant les éléments à contrôler pour les différents codes du P.A.D

CODE DEFAUT	ELEMENTS A CONTROLER
d 01	Vérifier électrovanne de remplissage EV1 et ILS niveau
d 02	Vérifier pompe de vidange et ILS niveau
d 03	Vérifier tunnel chauffant ($R=25\Omega$) et sécurité de porte
d 04	Vérifier valeur de la CTN ($47k\Omega$ à $25^{\circ}C$)
d 05	Vérifier pompe de cyclage (coupée ou débranchée)
d 06	Vérifier pompe de cyclage (bloquée ou HS)
d 07	Vérifier contact flotteur
d 08	Vérifier Micro-moteur ou capteur de position HS
d 012	Vérifier hauteur tuyau de vidange
d 013	Vérifier relais de chauffage (collé) ou CTN HS



3.2 – Indiquez la nature du défaut relatif au code d O5.



Courant absorbé par la pompe de cyclage trop faible

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES			
Champ professionnel : ELECTRODOMESTIQUE			
Session : 200x	DOSSIER CORRIGE	Durée : 4 heures	Page
Epreuve : E2		Coefficient : 5	15/18

questions	barème		observations
	tronc commun	spécifique	
1.1		4	
1.2		4	
1.3		4	
1.4		5	
1.5		4	
1.6		2	
1.7		2	
1.8		2	
1.9		2	
1.10		4	
1.11		4	
1.12		3	
1.13		3	
1.14		5	
1.15		3	
2.1	2		
2.2	2		
2.3	2		
2.4	2		
2.5		3	
2.6		2	
2.7		2	
2.8		2	
2.9		2	
2.10		3	
2.11		2	
2.12		2	
2.13		6	
2.14		3	
2.15	3		
2.16	2		
2.17	4		
2.18	4		
2.19	4		
2.20		2	
2.21		8	

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

Champ professionnel : ELECTRODOMESTIQUE

Session : 200x

Epreuve : E2

DOSSIER CORRIGE

Durée : 4 heures

Coefficient : 5

Page

17/18

questions	barème		observations
	tronc commun	spécifique	
2.22		4	
2.23	4		
2.24	4		
2.25	1		
2.26	2		
2.27	3		
2.28	3		
2.29	3		
2.30	3		
2.31	2		
3.1		8	
3.2		2	
3.3		27	
3.4		14	
3.5		7	
total	50	150	

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES

Champ professionnel : ELECTRODOMESTIQUE

Session : 200x

Epreuve : E2

DOSSIER CORRIGE

Durée : 4 heures

Coefficient : 5

Page

18/18