|  |  |
| --- | --- |
| **DANS CE CADRE** | Académie : Session : |
| Examen  Baccalauréat Professionnel Systèmes Numériques Repère de l’épreuve : E2 |
| Option B - AUDIOVISUELS, RÉSEAU ET ÉQUIPEMENTS DOMESTIQUES |
| Épreuve/sous épreuve : Analyse d’un système numérique |
| NOM : |
| (en majuscule, suivi s’il y a lieu, du nom d’épouse)  Prénoms : N° du candidat  Né(e) le : (le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d’appel) |
| **NE RIEN ÉCRIRE** | Appréciation du correcteur  Note : |

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

Baccalauréat Professionnel

# SYSTÈMES NUMÉRIQUES

**Option B −** AUDIOVISUELS, RÉSEAU ET ÉQUIPEMENTS DOMESTIQUES (ARED)

**ÉPREUVE E2 – ÉPREUVE TECHNOLOGIQUE**

ANALYSE D’UN SYSTÈME NUMÉRIQUE

# SESSION 2023

**DOSSIER SUJET**

**(Dossier à rendre en fin d’épreuve)**

Le sujet comporte 3 parties :

Partie 1 – Étude de la Gaine Technique du Logement

Partie 2 – Étude de l’installation Home Cinéma

Partie 3 – Maintenance corrective sur un four à micro-ondes

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Baccalauréat Professionnel Systèmes Numériques** | **2309-SN T 21 3** | **Session 2023** | **SUJET** |
| **ÉPREUVE E2 – Option B - ARED** | **Durée : 4h00** | **Coefficient : 5** | **Page 1/26** |

**Mise en situation et présentation du projet**

Le sujet portera sur les demandes techniques d’un client dont la villa doit être rénovée.



Cette habitation centenaire située à Fort de France (97200) est composée :

* D’un rez-de-chaussée constitué d’un séjour, une cuisine et un cellier.
* D’un étage qui comprend 3 chambres un dressing, une buanderie, un bureau et une salle de bain.

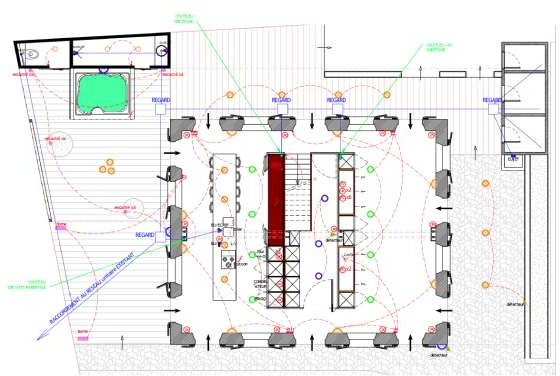
Le client effectue une mise aux normes de son habitation et désire s’équiper d’appareils communicants lui permettant d’améliorer le confort de son pavillon.

Le technicien devra valider les matériels à installer en fonction des normes et du cahier des charges défini avec le client.

## Les travaux suivants doivent être réalisés :

* Mise au norme de l’installation électrique qui répond aux prescriptions de la norme NF C 15-100
* Une installation home-cinéma connectée avec la possibilité de faire évoluer en installation sonore multi-room.
* La maintenance corrective du four à micro-onde du client.

**Plan rez-de-chaussée**



Ch3

**Plan étage 1**



Ch1

Ch2

Ch3

Buanderie

Bureau

Dressing

**Description des ressources techniques**

## Cahier des charges

M. et Mme TEUGIG sollicite les services de l’entreprise « Gouray Connect » pour l’élaboration de leur projet de rénovation totale de l’habitat ainsi que pour la maintenance des appareils électroménagers.

L’entreprise lui propose de nouveaux matériels et ils conviennent ensemble d’un cahier des charges

Une nouvelle installation électrique, qui répond aux prescriptions de la norme NF C 15-100 qui comprendra :

* l’installation d’une GTL dans le cellier avec les éléments suivants :
  + le tableau de répartition des circuits électriques,
  + le tableau de communication VDI « Voix – Données – Images ».

Le tableau de communication centralise et distribue les signaux de téléphonie, données informatiques, radio et télévision vers les prises de communication de type RJ45.

Il comprendra :

* Une arrivée fibre optique du FAI Orange sur un boitier Pto dans la GTL;
* Le raccordement de la box se fera par jantière optique renforcée de type SC/APC
* Une Livebox 6 avec des switchs permettant d’interconnecter les réseaux destinés à la téléphonie et à la transmission de données grâce au brassage les matériels connectés, ainsi que la diffusion du WI-Fi dans l’habitat,
* L’arrivée des antennes interconnectées au répartiteur pour distribuer les chaines télévisées de la TNT dans les chambres et le salon en RJ45.
  + installation et paramétrage du nouvel espace Home Cinéma dans le séjour constitué :
    - D’un vidéoprojecteur,
    - D’un écran de projection,
    - D’un amplificateur home-cinéma multi room et ses enceintes audio.

Le système installé dans le salon offrira une qualité de projection et d’écoute optimale tout en étant discret pour s’intégrer à l’esthétique de la pièce.

L’amplificateur Home-cinéma permettra une diffusion du son à partir de différente source.

Vidéoprojecteur OPTOMA CINEMAX P2

Amplificateur HOME CINEMA MARANTZ NR-1711

Système d’enceinte Bower & Wilkins B&W M1 MKII

* La maintenance du four à micro-onde LG MH-6593NS



# Plan d’adressage IP des équipements du logement

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ÉQUIPEMENT** | **Adresse IP** | **Adresse MAC** | **Configuration** |
| PC BUREAU | 192.168.1.11 | 96 :0C :43 :8F :2C :C5 | Statique |
| TV | 192.168.1.15 | 92 :CC :DA :B0 :3F :9E | Statique |
| TABLETTE | 192.168.1.16 | 80 :91 :33 :E8 :7D :1B | Statique |
| PC\_de\_Paul | 192.168.1.19 | 2C :08 :23 :1C :DE :50 | Statique |
| PS5-4CD8F | 192.168.1.10 | 72 :C0 :6B :3E :28 :DE | Statique |
| MARANTZ NR 711 | 192.168.1.22 | A8 :47 :4A :3D :4E:05 | Statique |

**DNS primaire : 80.10.246.2**

**DNS secondaire : 80.10.246.129**

**Le DHCP de la LIVEBOX sera activé pour une plage allant de 192.168.1.50 à 192.168.1.150**

**Travail demandé**

# Partie 1 - Étude de la gaine technique de logement

*Il convient de choisir le nouveau tableau de répartition en fonction de la norme NFC 15-100, amendement 5. (cf. Annexe N°1)*

*La superficie du séjour-Salon est de 50m2.*

**Question 1 - Donner** la signification de l’acronyme de GTL

**Question 2 - Donner** la désignation des différents tableaux qui constituent la GTL.

**Question 3 - Valider** le choix de l’emplacement de la GTL dans le cellier. **Justifier** votre réponse. (cf. Annexes N° 1 et 13)

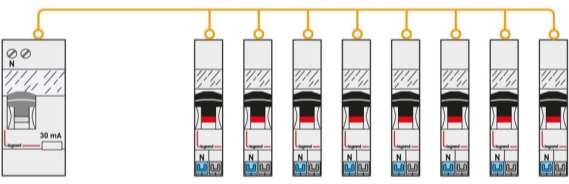
*Afin de valider les choix réalisés par l’architecte, vous procédez à un control du nombre de point d’éclairage et de prise de courant par pièce de l’habitation.*

**Question 4 - Complétez** le tableau suivant et **vérifier** la conformité de l‘installation (Cf. Annexes N°1 et 13).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Pièces** | **Nombre de prises électriques minimum prévu par la norme NF C15-100** | **Nombre de prises électriques réelles indiqué sur le plan** | **Conforme** | **Non conforme** |
| Séjour-salon |  |  |  |  |
| Cellier |  |  |  |  |
| Cuisine |  | 7 dont 4 sur plan de travail sur un circuit dédié  +  LV, cuisson, four, MO, congélateur, Frigo |  |  |
| Chambre 1 |  |  |  |  |
| **Total** | 17 |  |  |  |

**Question 5 - Justifier** que l’installation proposée par l’architecte est conforme à la norme NFC 15- 100

**Question 6 - Nommer** les protections sur l’illustration suivante :



*Q1 Q10 Q11 Q12 Q13 Q14 Q15 Q16 Q17*

**Question 7 - Donner** le rôle assuré par Q1.

## Question 8

*Le micron onde étudié dans ce sujet sera raccordé sur une des prises du plan de travail de la cuisine.*

**Compléter** le tableau suivant en précisant les différentes sections possibles en fonction des calibres. (Cf. Annexe N°1)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Section** | **Calibre** |
| **Prise 2P+T** |  |  |
|  |  |

### La maison est éligible à la fibre optique. Le technicien de la société orange est chargé d’installer le boitier optique PTO/DTIO et la LiveBox Fibre.

**Question 9 - Donner** la signification des acronymes FTTH et PTO (cf. Annexe N°3).

**Question 10 - Indiquer** le nom du connecteur du Pigtail reliant le Pto à la box Orange.

## Question 11

1. **Identifier** le connecteur sur l’illustration suivante :



1. **Relever** l’identifiant de l’opérateur fibre optique du client.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |

1. **Donner** l’identifiant de l’opérateur fibre optique de votre client.

*M. TEUGIG souhaite bénéficier d’une installation avec le maximum de confort respectant la norme NFC 15-100 amendement 5.*

*Ainsi il désire installer la télévision dans le salon mais aussi dans les chambres. Il souhaite disposer d’une connectique RJ45 pour recevoir la TNT.*

**Question 12 - Justifier** l’obligation de l’installation d’un coffret VDI (cf. Annexe N°2).

**Question 13 - Définir** le grade du tableau de communication correspondant besoins du client. (cf. Annexe N°2).

**Question 14 - Compléter** le tableau ci-dessous en précisant le nombre de prises RJ45 à installer par pièce suivant la norme. (Cf. Annexe N°2)

|  |  |
| --- | --- |
| **Pièces** | **Nombre de prises de**  **communication** |
| Séjour-salon |  |
| Cellier |  |
| Cuisine |  |
| Salle de bain |  |
| Chambre 1 |  |
| Chambre 2 |  |
| Chambre 3 |  |
| Dressing + Buanderie | 1 |
| Bureau | 1 |
| Total |  |

*Pour la suite de l’étude, le tableau vdi sera équipé de 22 modules de brassage RJ45 et de l’ensemble des équipements au format modulaire.*

**Question 15 – Indiquer** le nombre de sortie LAN / Ethernet disponible sur la box et **indiquer** la solution pour interconnecter tous les équipements. (Cf. Annexe N°9)

## Question 16

1. **Indiquer** le nombre de Switch et la référence à prévoir dans le tableau VDI.
2. **Compléter** le tableau ci-dessous pour constituer le tableau de communication de votre client.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Qté** | **Référence** | **Désignation** | **Nombre de modules** |
| 1 | Legrand 4 130 50 | DTIO | 3 |
| 22 | Legrand 4 131 04 | Module de brassage RJ45 |  |
| 1 | Legrand 4 131 18 | Répartiteur TV |  |
| 7 | Legrand 4 130 17 | Alimentation switch et pour répartiteur TV |  |
| 6 | Legrand 4 130 09 | Switch Ethernet |  |
| Nombre total de modules | | |  |

1. **Donner** la référence du coffret VDI pour cette installation si on prévoit une réserve de 2O%.

**Question 17 - Compléter** le schéma partiel de câblage du tableau VDI sur le document réponse

**DR1** page 26.

# Partie 2 - Installation du Home cinéma

*Le client désire installer un HOME CINEMA dans le salon. Il souhaite une restitution visuelle avec une résolution 4K compatible HDR10 ainsi que la possibilité d’accéder aux plateformes de VOD.*

*Il souhaiterait installer les équipements ci-dessous :*

* *Vidéoprojecteur OPTOMA CINEMAX P2 à focale courte,*
* *Amplificateur HOME CINEMA MARANTZ NR-1711,*
* *Système d’enceintes :*
  + *5 Enceintes satellites B&W M1 MKII,*
  + *1 Caisson de basses B&W DB3D*

L’écran sera installé dans une niche du meuble du salon. Le vidéoprojecteur à focale courte sera positionné juste devant celui-ci.



**Question 18 - Retrouver** les dimensions de la niche et **calculer** la taille maximale possible pour cet écran en centimètre puis en pouce. (Cf. Annexe N° 14)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Hauteur |  | Largeur |  |
| Calcul de la diagonale : | | | |

\* 1 pouce = 2.54 cm

**Question 19 - Relever** les tailles min et max d’affichage du vidéoprojecteur en pouce. (Cf. Annexe N°5)

Min Max :

**Question 20 - Vérifier** si le choix de vidéoprojecteur proposé par le client est judicieux. **Justifier**

votre réponse.

.

*Le technicien propose à son client un autre modèle : Le vidéoprojecteur 16/9 Epson EH-LS300W Android TV.*

## Question 21

1. **Relever** les nouvelles dimensions mini et maxi de projection de cet appareil en pouce. (cf ANNEXE N°6)

Mini : Maxi :

1. **Vérifier** que ces dimensions sont compatibles avec la taille de la niche.

.

**Question 22 - Donner** la ou les caractéristiques techniques prévues par le cahier des charges à laquelle le client devra renoncer en choisissant le modèle Epson au lieu du Optoma. (cf Annexes N°5 et 6)

*L’installation du vidéoprojecteur doit être complétée par une installation sonore spatialisée pour parfaire le système HOME CINEMA.*

*Le choix du client s’était porté sur un amplificateur de la marque MARANTZ NR-1711 et des enceintes BOWERS & WILKINS B&W M1 MKII.*

**Question 23 -** Préciser l’impédance nominale de chaque enceinte en vous référant au document (cf. Annexe N°8).

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Impédance d’entrée** |
| **Enceintes satellites B&W M1 MKII** |  |

**Question 24 - Précisez** la puissance nominale de l’amplificateur MARANTZ NR-1711 dans le cadre de cette installation. (Cf Annexe N° 7)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Enceintes frontales | Enceinte centrale | Enceinte surround | Enceinte surround back |
| Puissance nominale |  |  |  |  |

**Question 25 - Donner** la puissance de l’amplificateur recommandée pour les enceintes Surround.

**Question 26 - Valider** la possibilité d’utiliser cet amplificateur et ces enceintes. **Justifier** votre réponse.

.

**Question 27 - Expliquer** ce qu’est la fonction « multi-room » d’un amplificateur audio.

**Question 28 - Nommer** la technologie de transmission qui permet la fonction « multi-room ».

***Le réseau de la maison accède à l’internet grâce à une LIVEBOX 6.***

***L’amplificateur sera connecté au réseau local en filaire afin de bénéficier de ses fonctionnalités.***

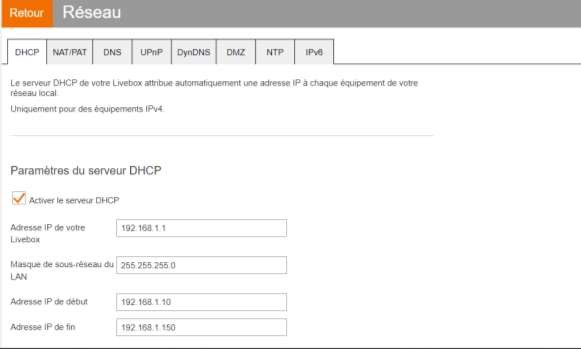
***Le technicien sera chargé d’effectuer le paramétrage. Cf. plan d’adressage page 5 du sujet.***

**Question 29 – Lister** les possibilités de lecture ou d’opérations qu’offrira l’amplificateur une fois connecté au réseau. (Cf Annexe N°7)

**Question 30 - Donner** le type de câble préconisé par le fabricant pour cette connexion. (Cf Annexe N°7)

**Question 31 - Indiquer** la démarche pour accéder à la page web de la LiveBox 6. (Cf Annexe N°9)

**Question 32 - Compléter** ci-dessous la configuration DHCP de la Livebox 6 et les adresses IP demandées ainsi que celle du masque.



**Question 33 - Compléter** ci-dessous l’adressage IP de l’amplificateur.



**ADRESSE MAC**

**ADRESSE IP**

**EQUIPEMENT**

**Question 34 - Compléter** les paramètres réseaux dans le serveur WEB embarqué de l’amplificateur pour qu’il puisse se connecter à l’internet. (Cf Annexe N°7)



|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

# Partie 3 - Maintenance corrective sur un four à micro-ondes

*Le client M. TEUGIG se plaint que son four à micro-ondes ne chauffe plus les aliments. Etant éco citoyen, il préfère redonner une seconde vie à ses appareils électroménagers si cela est rentable bien sûr.*

*Un technicien au sein de l’entreprise « Gouray Connect » avec lequel le client est sous contrat S.A.V, pour la maintenance de ses appareils électroménagers, prend en charge cet appareil.*

*Après un contrôle rapide de l’appareil et un essai de fonctionnement, le technicien décide de déposer le châssis de l’appareil, hors tension, afin de réaliser son diagnostic.*

**Question 35 - Indiquer** la marque et la référence de ce four à micro-ondes (Cf. Annexe N°10).

**Question 36 - Préciser** les dangers auxquels peut être exposé le technicien lors de la dépose du châssis du micro-onde (Cf. Annexe N°11).

**Question 37 - Préciser** la précaution à respecter avant intervention sur le micro-onde. **Donner** la procédure et **préciser** les équipements et outils utilisés (cf. Annexe N° 11).

*Un essai est réalisé pour identifier si la panne se situe sur la partie basse tension ou sur la partie haute tension.*

*Pour cela, les fils « Down et Up » (repéré « RD » sur le schéma électrique page 20 du sujet) raccordés au primaire du transformateur BT/HT élévateur de tension sont déconnectés. Un voltmètre permettra d’effectuer une mesure sous tension.*

**Question 38 – Donner** ci-dessous, l’état de la partie basse tension du micro-onde si la tension mesurée est :

|  |  |
| --- | --- |
| Tension mesurée aux bornes des fils (Down – Up) | Partie B.T CORRECTE ou DEFAILLANTE |
| **0 V** |  |
| **230 V** |  |

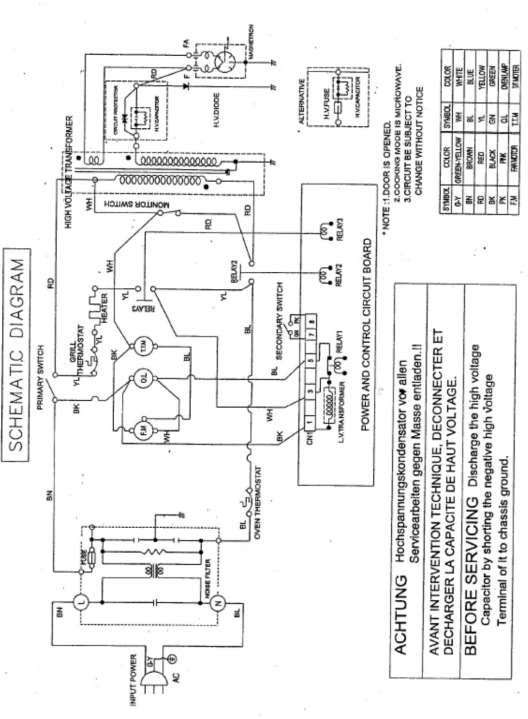
## Question 39

Le technicien a effectué une mesure au primaire du transformateur et trouvé : 230V.

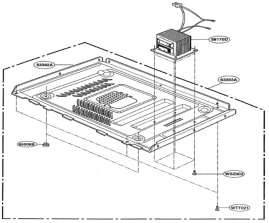
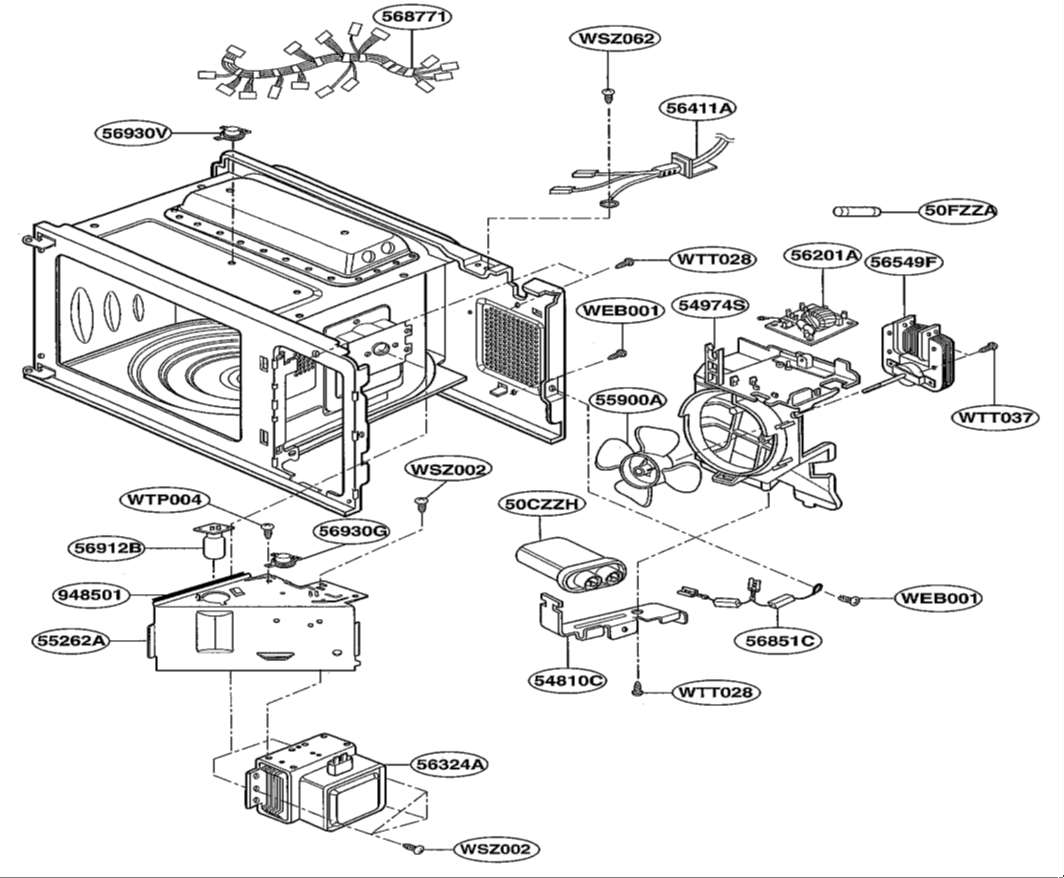
**Déduire** quelle est la partie du circuit qui est défectueuse.

**Question 40 - Lister** les éléments de la partie défaillante du four à micro-ondes qui seraient susceptibles d’être en panne.

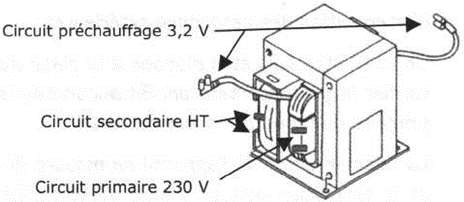
**Question 41 - Encadrer** la partie qui correspond au circuit haute-tension du four à micro-ondes sur le schéma ci-dessous.

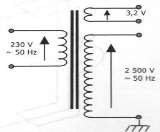


**Question 42 - Encadrer** et **nommer** les composants du circuit haute-tension sur la vue éclatée des pièces du four à micro-ondes ci-dessous.



### Test du transformateur sous tension





Pour tester le transformateur, les constructeurs préconisent d’alimenter le secondaire du transformateur HT par le secteur EDF, c’est-à-dire sous tension réduite.

La procédure de test du transformateur sous tension réduite est la suivante :

1. Débrancher et démonter entièrement le transformateur.
2. Protéger la zone d’essai des personnes extérieures.
3. Raccorder un voltmètre au primaire de l’appareil.
4. Raccorder un cordon avec une cosse ronde en la vissant à l’un des trous de fixation de la carcasse du transformateur.
5. Raccorder via un interrupteur le secondaire à une source 230V~50Hz.
6. Basculer l’interrupteur de manière à alimenter le secondaire sous 230V.
7. Une mesure correcte doit se situer autour de 22V~50Hz au primaire.

**Question 43 - Expliquer** pourquoi ils préconisent cette procédure. **Préciser** les dangers.

**Question 44 - Compléter** le tableau suivant et en **déduire** l’état du transformateur.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Relever les tensions U1 et U2 mesurées lors du test sous tension réduite | **U1 = 22 V**  **U2 = 230V** | |
| Déduire le rapport de transformateur m. |  | |
| Exprimer U1 en fonction du rapport de transformation et de U2. |  | |
| Calcul de la valeur théorique de U1 |  | |
| La valeur mesurée de U1 (22 V) est-elle correcte ? | Cocher la case correspondante | |
| OUI | NON |
| **Déduire l’état du fonctionnement du transformateur.** | Cocher la case correspondante | |
| Correct | Défectueux |

### Contrôle du condensateur HT

**Question 45 - Préciser** quel appareil de mesure est utilisé pour effectuer le contrôle du condensateur H.T.

***Résultats de l’essai***

*Les mesures obtenues, hors tension, sur le condensateur HT déconnecté du circuit sont les suivantes :*

* *Résistance de continuité : Varie momentanément puis indique la valeur de 9,8 MΩ*
* *Capacité du condensateur : 1,05 µF*

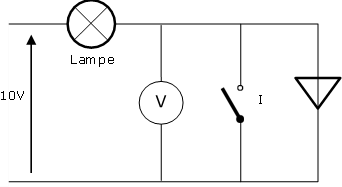
**Question 46 - Compléter** le tableau ci-dessous, à partir des mesures obtenues ci-dessus et en déduire l’état de fonctionnement du condensateur. (Cf. Annexe N°12)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Mesure de la continuité : Indiquer la raison pour laquelle la valeur mesurée de la résistance se stabilise au terme d’une courte période. |  | |
| Préciser si la valeur est conforme aux préconisations du constructeur. | Cocher la case correspondante | |
| OUI | NON |
| Mesure de la capacité du condensateur.  Valeur mesurée. | **1,05 µF** | |
| Préciser si la valeur est conforme aux préconisations du constructeur. | Cocher la case correspondante | |
| OUI | NON |
| **État du condensateur H.T** | Bon | Défectueux |

### Test de la diode HT

Pour tester la diode H.T on réalise le schéma de montage suivant. Il suffit de faire varier progressivement et lentement la tension et de vérifier l’état de la lampe:

Remarque



* + La tension de seuil de la diode H.T est d'environ U0 = 10V.
    - Un multimètre fonctionnant généralement avec une pile de 9 V, il n’est donc pas possible de l'utiliser pour tester la diode.
  + Pour pouvoir tester la diode HT on peut l’insérer dans un montage en série avec une lampe et une alimentation continue variable > à 10V à fort courant de charge.

***Résultat de l’essai***

* *À partir de 9V, la lampe se met à éclairer faiblement et augmente progressivement avec la tension, lorsque l’interrupteur est ouvert.*
* *En inversant la diode dans le montage on constate que la diode ne s’allume pas lorsque l’on fait varier la tension de l’alimentation continue.*

**Question 47 - Compléter** le tableau ci-dessous en cochant l’état de la diode HT. (Cf. Annexe N°12)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| La diode est en court-circuit | | La diode est coupée | | **Etat de la diode** | |
| Oui □ | Non □ | Oui □ | Non □ | Bon □ | Hors service □ |

### Contrôle du magnétron (cf. ANNEXE 12)

*Le magnétron permet de transformer l’énergie électrique haute tension à une fréquence de 50 Hz en énergie électromagnétique sous forme d’une onde à 2 450 MHz.*

*On teste le magnétron hors tension avec un multimètre en Ohmmètre. On mesure la résistance du filament de préchauffe puis la résistance d’isolement entre chaque borne du filament et le châssis de l’appareil*

***Résultat de l’essai***

Les mesures obtenues, sur le magnétron déconnecté du circuit H.T sont les suivantes :

* *Résistance filament de préchauffage : 0,2 Ω*
* *Résistance d’isolement (résistance entre le filament du magnétron et la carcasse de ce dernier) : 200 KΩ*

**Question 48 – Compléter** le tableau ci-dessous et en **déduire** l’état du magnétron. (Cf. Annexe N°12)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Teste de la résistance du filament** | | | **Mesure d’isolement** | | |
| Mesure effectuée | Préconisation constructeur | conforme OUI  / NON | Mesure effectuée | Préconisation constructeur | Conforme OUI / NON |
| **0,2 Ω** |  |  | **200 KΩ** |  |  |

**Question 49 – Donner** la référence de l’élément défectueux suite aux différents tests.

Référence vue éclatée :

Nom du composant :



**CUISINE**

**SALON**



@

@



@ @

TV



Switch RJ45

Répartiteur TV

@ @ @ @

BOX @

DTIO

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Question 17**

**Partie 3 – Document réponse**

Document réponse DR1



TV

@ @



**CHAMBRE**

**BUREAU**



@