

# 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.**

# B.E.P. INTALLATEUR CONSEIL EN EQUIPEMENT ELECTROMENAGER

SUJET

## EPREUVE EP2 : ANALYSE DES MATERIELS

Ce sujet comporte 2 parties distinctes et indépendantes ainsi qu'une partie annexe

- **Partie 1 : L'aspirateur RO220**, des pages 1/12 à 4/12  
Dossier technique, des pages 1/11 à 6/11

- **Partie 2 : Le four micro-ondes MD 115**, des pages 5/12 à 10/12  
Dossier technique, des pages 7/11 à 11/11

- **Barème** : pages 11/12 et 12/12

Les questions sont rédigées en *italique*

TOUS LES DOCUMENTS SONT A RENDRE AUX EXAMINATEURS

Groupement « EST »	Session 2003	SUJET	TIRAGES
B.E.P Installateur en Equipement Electroménager		Code(s) examen(s) :	
Epreuve: EP2—Analyse des matériels	Durée B.E.P: 4 heures	Coef. B.E.P : 7	A/A
Partie :			

## ANALYSE DES MATERIELS

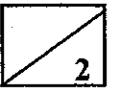
## PARTIE 1 : l'aspirateur RO220

A l'aide des documents en votre possession  
Et en justifiant toutes vos réponses

**1- QUESTIONS SUR L'ALIMENTATION ELECTRIQUE DE L'ASPIRATEUR :**  
 ( A l'aide des documents en votre possession) :

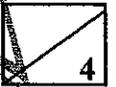
1.1 *Quel est le rôle de l'élément référencé RS - RT 1297 ?*

**Rangement et alimentation ———> 1 point pour chaque**



1.2 *Comment assure-t-on la continuité électrique entre cet élément et le reste de l'aspirateur ?*

**Grâce à des contacts glissants**

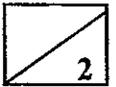


2- **BON DE COMMANDE :** (doc 1/11 et 5/11)

**Après un essai de l'aspirateur, on constate que le moteur est hors service**

2.1 *Donner la référence que vous devez indiquer sur le bon de commande pour remplacer cet élément en panne.*

**Réf : RS - RT 1207**



**3- QUESTIONS SUR LE VARIATEUR DE VITESSE :** (doc 1/11)

3.1 *Donner le nom des différents composants qui apparaissent sur le schéma constructeur :*

**V : triac**

**D : diac**

**R1 : résistance fixe**

**R2 : résistance variable (potentiomètre)**

**C2 : condensateur**

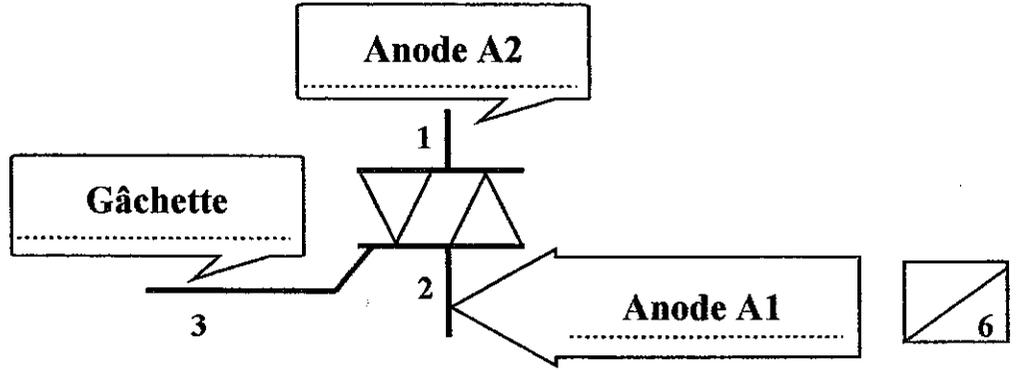
**HI : voyant de mise sous tension**

**M : moteur série universel**

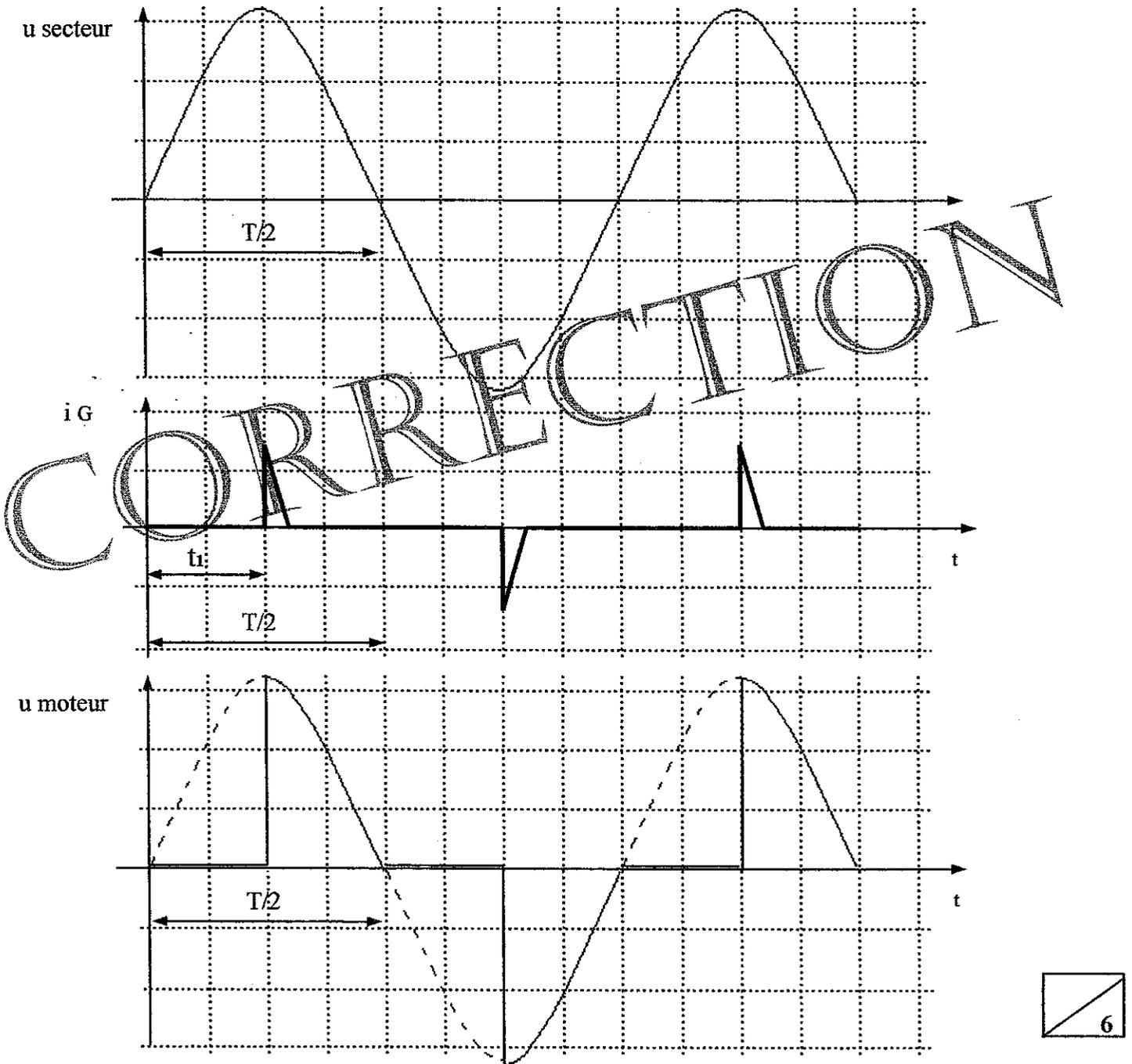
**S : interrupteur**



3.2 Pour le composant V, repérer les électrodes en notant leur nom dans la case prévue à cet effet :



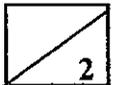
3.3 D'après les oscillogrammes de  $U$  secteur et  $i_G$ , tracer la forme de la tension aux bornes du moteur ( $u$  moteur) :



**Nota :** fréquence du courant : 50 Hz ; base de temps 1cm = 2,5 ms ;  
amplitude de la tension 1cm = 100 V .

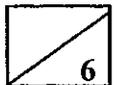
3.4 A partir de l'oscillogramme de  $i_G = f(t)$  donné à la feuille 2/12, déterminer le temps de retard  $t_1$  :

1 carreau = 2,5 ms.  $t_1 = 2$  carreaux = 5 ms ( ou  $t_1 = T/4$  )  
(avec justification : 2 points . Sans justification : 1 point)



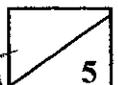
3.5 En déduire la valeur de l'angle de déphasage  $\alpha$  des impulsions de commande :

La période T vaut  $360^\circ$  ou  $2\pi$ . Donc T/4 vaut  $360^\circ/4$  ou  $2\pi/4$   
 $\alpha = 90^\circ$  ou  $\pi/2$  radians  
(justification : 3 points      calculs : 3 points)



3.6 D'après l'oscillogramme  $u_{\text{secteur}} = f(t)$ , déterminer la valeur de la tension maximum :

$U_{\text{max}} = 3,2$  carreaux 1 carreau = 100V donc :  
 $U_{\text{max}} = 3,2 \times 100 = 320$  V



3.7 Calculer la valeur de la tension efficace :

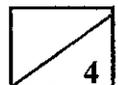
$U_{\text{eff}} = U_{\text{max}} / \sqrt{2}$        $U_{\text{eff}} = 320 / 1,414 = 226,3$  V



3.8 Rôle de R2 :

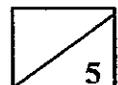
- Faire varier l'angle  $\alpha$  de déclenchement du triac
- ou - Faire varier la tension aux bornes du moteur (variation de la vitesse).

3.9 L'élément V se met accidentellement en court-circuit entre les bornes 1 et 2 :

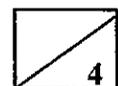


Que constate-t-on au niveau du fonctionnement de l'aspirateur  
Quelle que soit la valeur de R2, le moteur tournera toujours à pleine  
Vitesse, Donc aucune variation de vitesse.

3.10 Dans ce cas, donner la désignation et la référence complètes de l'élément à remplacer ( A l'aide des documents en votre possession ) :



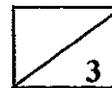
Désignation	Référence
Carte électronique	RS - RT 1330



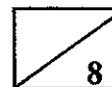
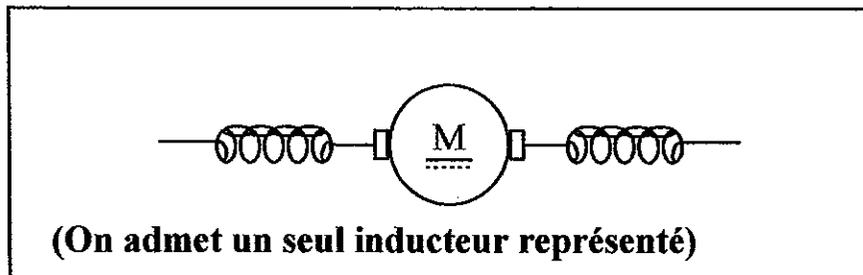
4- QUESTIONS SUR LE MOTEUR : ( A l'aide des documents en votre possession ) :

4.1 *Quel est le nom de ce type de moteur ?*

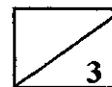
**Moteur série universel**



4.2 *Dans le schéma donné par le constructeur, la représentation du moteur est simplifiée, dessiner ci-dessous la représentation complète de ce genre de moteur (induit et inducteurs) :*

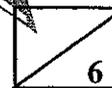


4.3 *Comment peut-on faire varier la vitesse de ce type de moteur ?*  
**En faisant varier la tension d'alimentation du moteur**



4.4 *Quels sont les moyens pour inverser le sens de rotation de ce type de moteur ? (sur un appareil autre qu'un aspirateur)*

**Inverser l'induit par rapport aux inducteurs série**



5- QUESTIONS SUR LES CARACTERISTIQUES D'ASPIRATION :

( A l'aide des documents en votre possession ) :

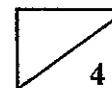
5.1 *Que représente la donnée 1500 W max*

**La puissance électrique maximum, quand le potentiomètre de réglage de vitesse se trouve au maximum.**



5.2 *Donner la signification de la valeur 30 kPa*

**Efficacité ou Puissance d'aspiration (dépression)**



5.3 *Sachant que 10 mètres colonne d'eau = 100 000 pascals, traduire la dépression indiquée par le constructeur en mètre colonne d'eau :*

**Si 100000 Pa = 10 m d'eau, 10000 Pa = 1 m d'eau , et :**

**30kPa = 30000 Pa = 3 m d'eau**

5.4 *Donner la signification de la valeur 33dm<sup>3</sup> /s*

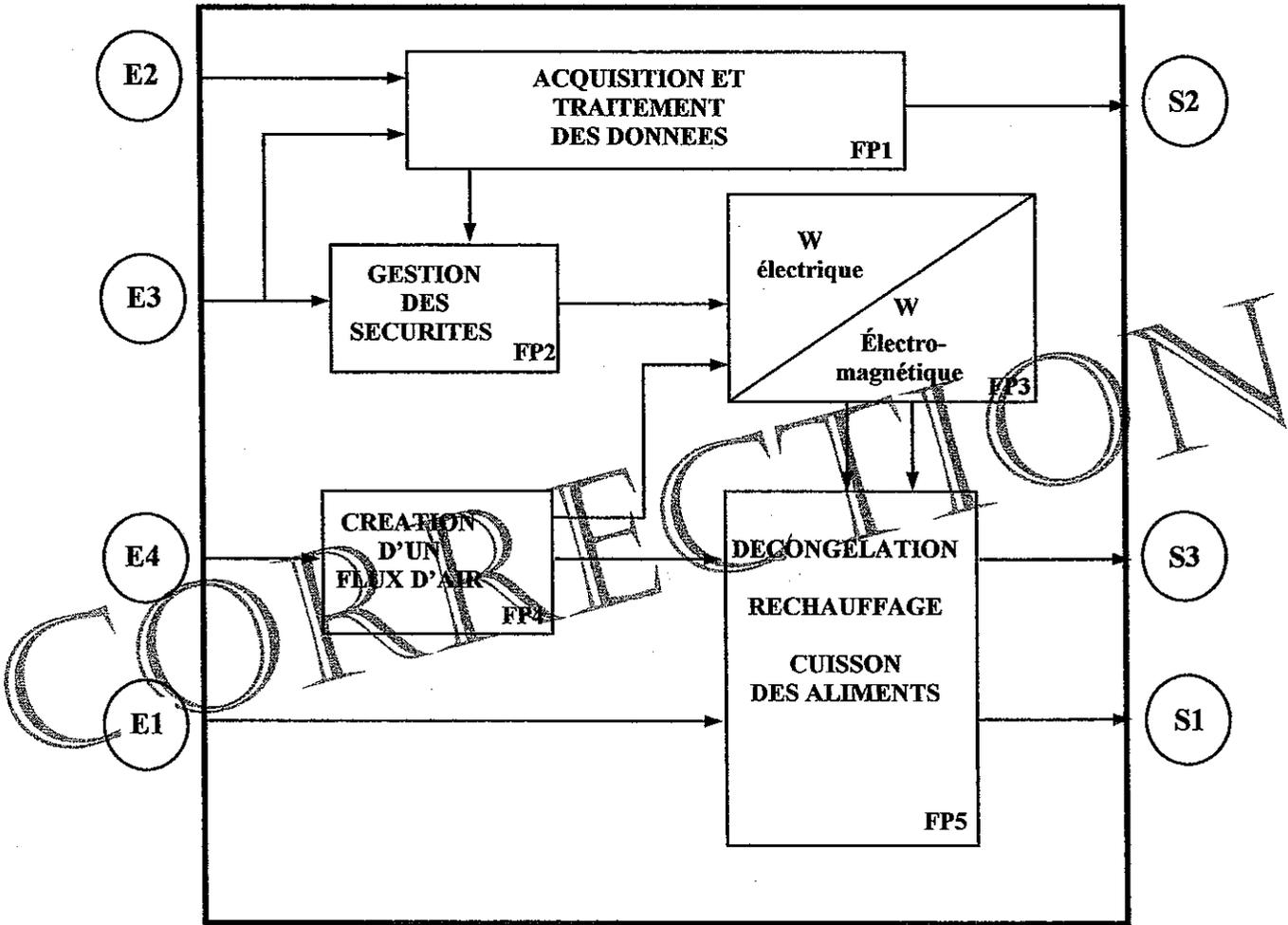


**33dm<sup>3</sup> /s correspond au débit d'air de l'aspirateur**



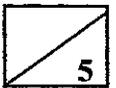
PARTIE 2 : le four Micro-ondes MD 115

1- SCHEMA FONCTIONNEL PARTIEL

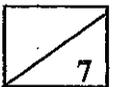


*A l'aide des documents en votre possession : (Doc 7 à 11)*

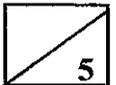
1.1 Expliquer brièvement le principe du chauffage par micro-ondes  
**Une agitation moléculaire provoque un dégagement de chaleur dans les aliments**



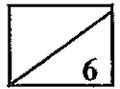
1.2 Placer sur le schéma fonctionnel ci-dessus les entrées et les sorties



1.3 Remplir le cadre de la fonction FP3

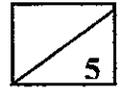


1.4 En utilisant la légende composants du schéma de câblage, noter les références et les désignations des pièces qui assurent la fonction FP2 (fusibles mis à part)



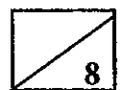
- \* 1040 : inter porte secondaire
- \* 1050 : inter porte sécurité
- \* 1060 : inter porte primaire

1.5 Quel est l'élément qui assure la fonction FP4 ?



- \* Le ventilateur

1.6 En utilisant les documents à votre disposition, noter les références et les désignations des éléments concernés par cette fonction FP4

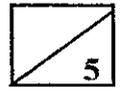


- \* 4819 361 18313 Moteur ventilateur
- \* 4819 310 39025 Kit hélice
- \* 4819 462 38841 Guide ventilation
- \* 4819 462 38839 Guide d'air

**2- CALCUL DE PUISSANCE RESTITUEE DU MICRO-ONDES MD 115 NOIR**

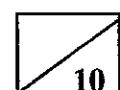
2.1 Citer une méthode et le matériel nécessaire pour effectuer une mesure de puissance restituée d'un micro-ondes

- Mettre un récipient contenant 1 litre d'eau dans le micro-ondes
- Mesurer la température initiale de l'eau (thermomètre)
- Mettre le micro-ondes en marche sur max de puissance pendant 1mn 30s (programmeur du micro-ondes ou chronomètre)
- Mesurer la température finale de l'eau



Calculer l'énergie dépensée . En déduire la puissance

2.2 Faire le calcul de l'énergie restituée, sachant que la température initiale d'un litre d'eau chauffée pendant 1 minute dans le four micro-ondes était de 17°C et la température finale de 29°C . (on rappelle que :  $W = mC(\theta_2 - \theta_1)$  ,  $m = 1Kg$  d'eau et  $C$  de l'eau = 4185 J/(Kg.°C) ). En déduire la puissance restituée(On rappelle que  $W = Pt$ )



.....

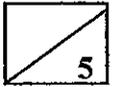
$$W = mC (\theta_2 - \theta_1) \quad W = 1 \times 4185 (29 - 17) = 4185 \times 12 = \boxed{50220 \text{ J}} \quad \leftarrow /5$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{50220}{60} = \boxed{837 \text{ W}} \quad \leftarrow /5$$

.....

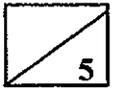
.....

2.3 En vous aidant du document 9/11 en votre possession, calculer le rendement du micro-ondes.



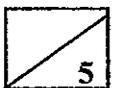
$$\eta = \frac{\text{Puissance restituée}}{\text{Puissance absorbée}} = \frac{837}{1500} = \boxed{0,56}$$

2.4 Si, en effectuant la mesure de puissance restituée, on trouve un rendement très inférieur aux données constructeur, quel est le nom de l'élément à changer?



**Le Magnétron**

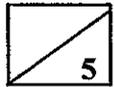
2.5 A l'aide des documents en votre possession, donner la désignation et la référence complète de cet élément.



**4819 131 58019 Magnétron 2M 167B-M14**

### 3- PLATS DE CUISSON

3.1 Dans le tableau ci-dessous, indiquer par une croix quels sont les récipients qui peuvent être utilisés dans un four micro-ondes.



FER		PYREX	<input checked="" type="checkbox"/>
VERRE	<input checked="" type="checkbox"/>	CUIVRE	<input type="checkbox"/>
ALUMINIUM	<input type="checkbox"/>		

3.2 Dans le doute, comment tester qu'un récipient est bien transparent aux micro-ondes ?

**Mettre le plat dans le four (avec un verre d'eau à côté pour ne pas faire tourner le micro-ondes à vide). Mettre en marche le four.**

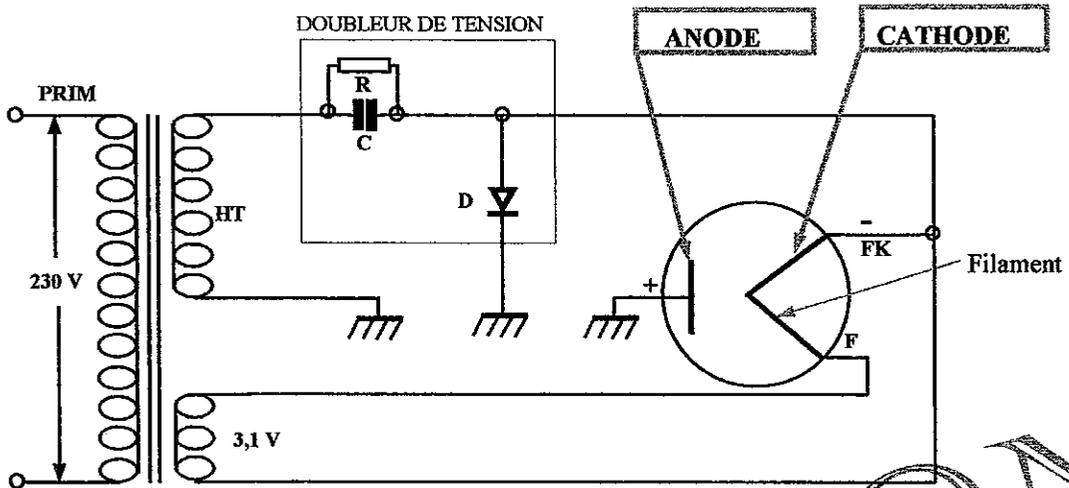
**Contrôler la température :**

- Si le récipient est froid → Bon
- Si le récipient est chaud → Mauvais, il absorbe les micro-ondes



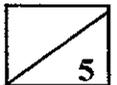
**4- PARTIE HAUTE TENSION**

Soit le schéma de la partie Haute Tension de l'émetteur de micro-ondes :

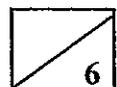


4.1 Calculer le rapport de transformation du transformateur pour le secondaire alimentant le filament.

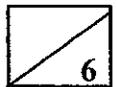
$$M = \frac{U_2}{U_1} = \frac{3,1}{230} = \boxed{0,0135}$$



4.2 Indiquer dans les cases prévues à cet effet sur le schéma ci-dessus le nom des électrodes du magnétron.



4.3 Sachant que le filament du magnétron absorbe une intensité de 7A, quelle est sa résistance?

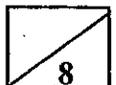


$$R = \frac{U}{I} = \frac{3,1}{7} = \boxed{0,44 \Omega}$$

Etude du doubleur de tension

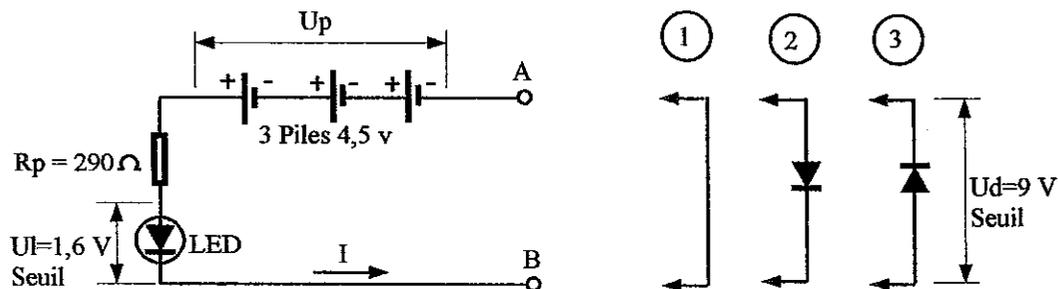
ALTERNANCE SECTEUR				
SECONDAIRE TRANSFO HT ET DOUBLEUR DE TENSION				
DIODE HT	Passante	Non passante	Passante	Non passante
CONDENSATEUR	Se charge	Se décharge	Se charge	Se décharge
MAGNETRON	Alimenté	Non alimenté	Alimenté	Non alimenté
TENSION AUX BORNES DU MAGNETRON (U seuil de la diode négligé)	0 V		2750 x 2 = 5500 v	

4.4 Remplir le tableau ci-dessus avec des croix ou avec des valeurs suivant le cas.



On ne peut tester la diode HT avec le testeur de diodes faisant partie de tout multimètre analogique ou numérique.

On se propose donc de faire un testeur pour la diode HT du micro-ondes à l'aide de piles et d'une Led suivant le schéma ci-dessous :



4.5 Remplir le tableau ci-dessous avec des croix ou des valeurs suivant le cas (La diode HT est en état de bon fonctionnement)

Diode HT	Cas 1		Cas 2		Cas 3	
LED	Eclairée	Eteinte	Eclairée	Eteinte	Eclairée	Eteinte
I dans le circuit	40 mA		0		10 mA	

Faire apparaître les calculs de I dans le circuit principalement pour les cas 1 et 3

$$\text{Cas 1 : } I = \frac{U_p - U_f}{R_p} = \frac{(3 \times 4,5) - 1,6}{290} = \frac{13,5 - 1,6}{290} = \boxed{40 \text{ mA}}$$

$$\text{Cas 3 : } I = \frac{U_p - U_f - U_d}{R_p} = \frac{13,5 - 1,6 - 9}{290} = \frac{2,9}{290} = \boxed{10 \text{ mA}}$$