

eN0100583
U200/A550
SEN

SR/Doc
1160 (52)

REPUBLIQUE DU SENEGAL

PRIMATURE

SECRETARIAT D'ETAT A LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

R A P P O R T D'E S T A G E

A L'INSTITUT DE PHYSIQUE METEOROLOGIQUE
sur l'utilisation, l'entretien et le réglage
du détecteur de la sonde à neutrons TROXLER
du 1er au 30 avril 1980

Par M, Moussa SENE) GAM/MHYSIO.

C.N.R.A. - BAMBEY - S.D.I.	
Date	9/7/80
Numéro	0439-00
Mois Bulletin	JAS
Destinataire	SR/Doc

AVRIL 1980

Centre National de Recherches
Agronomiques de Bambey

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES
{ I. S. R. A. }

R E M E R C I E M E N T S

J'adresse mes remerciements à Monsieur le Directeur du Centre National de Recherches Agronomiques, à Mademoiselle DIOP, chef de service de CAM/PHYSIO qui m'ont permis de suivre ce stage ainsi qu'à Monsieur Bara DIOP, Président de la Commission FPRP et son équipe, à Monsieur GUENNEC, sous Directeur de l'I.P.M. qui m'a mis dans de bonnes conditions de travail durant mon stage et particulièrement à Monsieur NIANG, responsable du Laboratoire électronique.

INTRODUCTION

Dans le cadre de sa politique de formation professionnelle et de recyclage de ses agents, le C.N.R.A., par le canal de son service FPRP m'a envoyé en stage d'un mois à l'Institut de Physique Météorologique (IPM) Faculté des Sciences de Hann-Dakar.

Ce stage avait pour but :

- 1°/ Perfectionner mes connaissances sur la technique d'utilisation, d'entretien et de réglage du détecteur de la sonde à neutrons TROXLER ;
- 2°/ Apprendre à étalonner un pyranomètre.

Pour acquérir certaines connaissances sur des appareils cités ci-dessus, il était nécessaire d'approfondir certaines notions sur l'électricité et l'électronique. Alors Monsieur GUENNEC, sous-Directeur de l'IPM a jugé qu'il serait bon et même nécessaire de commencer par des cours d'initiation.

Au cours de ce stage nous avons suivi des cours, participé à des séances de travaux pratiques sur l'électricité et l'électronique.

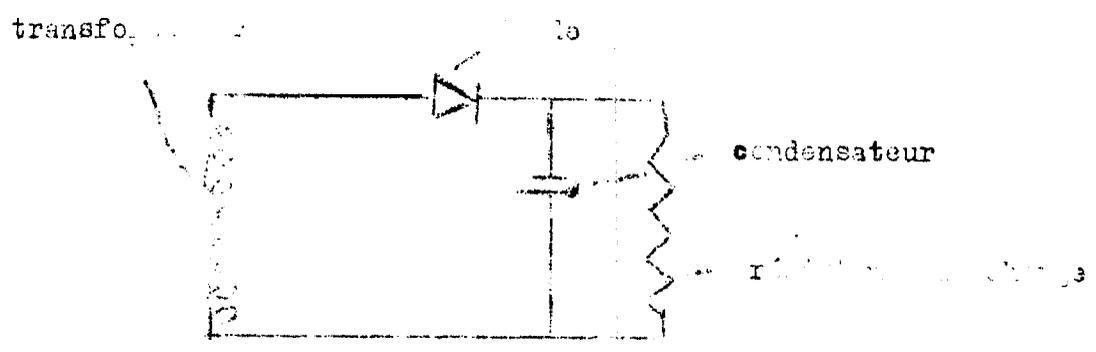
GENERALITES

Malgré un retard considérable intervenu au début du stage et au cours du mois, retard du aux vacances de Pâques et les jours de repos de Mr. NIANG, technicien supérieur au Labo-électronique qui était chargé des cours, à qui je tiens à témoigner ici toute ma reconnaissance, nous avons pu aborder le programme suivant :

- le 9 avril : -Schéma d'alimentation ;
-Transformation du courant alternatif en continu ;
-Diode ;
-Condensateur ;
-Résistance.
- le 10 avril : -Résistance : Code des couleurs ;
-Loi d'Ohm ;
-Puissance ;
-Transistor : Types NPN - PNP ;
-Exercices
- le 11 avril : -Travaux pratiques sur l'amplification ;
-Résistances en série
- le 14 avril : -Résistances en parallèle ;
-Condensateur. Charge et décharge ;
-Travaux pratiques
- le 15 avrii : -La Bobine
- le 16 avril : -Diode Zener : principe
- le 17 avril : -Diode varicap
- le 18 avril : -Varistances
- la 21 avril : -Exercices sur le calcul d'un amplificateur
- le 29 avril : -Effet Joule
-Calorie

.../....

L'alimentation des appareils



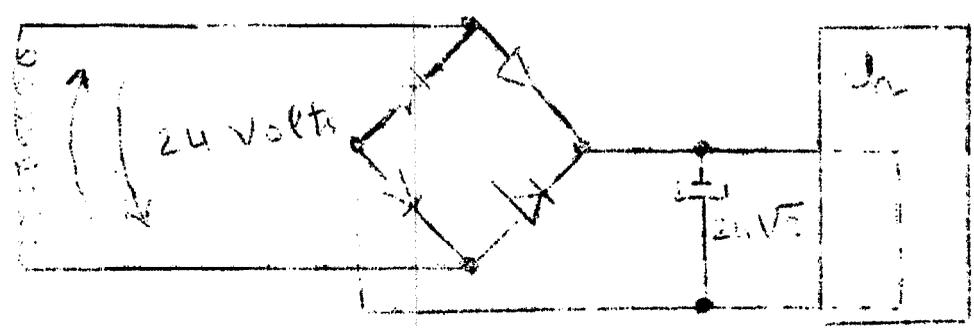
Son rôle est d'avoir une tension continue et stable : elle est composée d'un transformateur (secteur) de la diode et de la résistance de charge.

-Transformateur est le Secteur

-La diode permet le passage du courant dans un seul sens.

Avec la diode on a une mono alternance (redressement)

-Le condensateur alimenté par le courant qui passe par la diode constitue un réservoir.

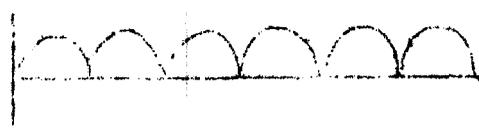


Le pont sert à transformer la tension alternative en tension continue. Avec le pont on a une double alternance.

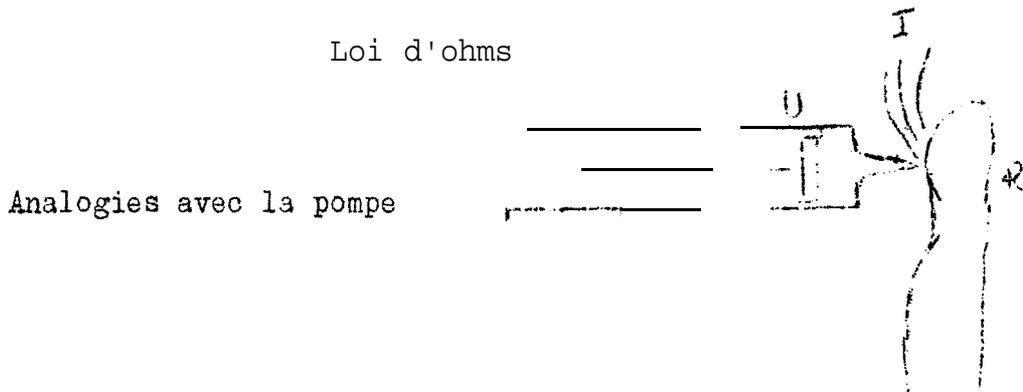
mono-alternance



double alternance



N.B. Avec un condensateur (réservoir) s'il n'y a pas de charge la tension aux bornes de celui-ci est égale à la tension efficace par



La tension U qui est exprimée en volts est égale à la résistance (R) en ohms multipliée par le courant (I) en ampères.

$$U = R.I.$$

Mise en évidence de la loi d'ohms

Résistance = 1 000

Tension aux bornes = 7 volts

Le courant qui passe = U mA :

Puissance

$$\begin{array}{l} P \text{ - Watt} = U.I \quad) \quad P = R.I.^2 \\ U = R.I. \quad \quad \quad) \quad P = \frac{U^2}{R} \end{array}$$

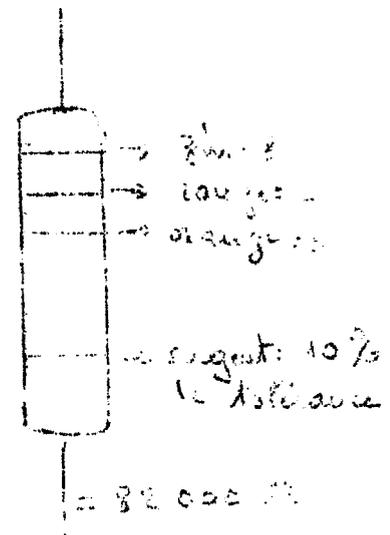
.../...

Les Résistances

1°/ Code des couleurs

Pour déterminer la valeur d'une résistance donnée par le code des couleurs, il faut procéder ainsi : mettre la valeur des deux premières bandes et pour la troisième autant de zéros que l'indique le chiffre de code.

	valeurs
noir	0
brun	1
rouge	2
orange	3
jaune	4
vert	5
bleu	6
violet	7
gris	8
blanc	9

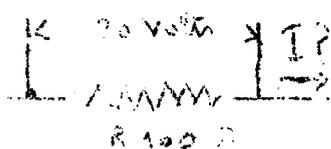


or = 5 % de tolérance
 argent = 10 % de tolérance

2°/ Montage en série

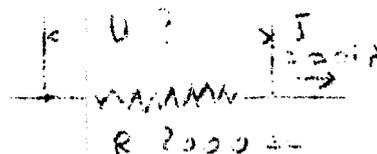
Quand des résistances sont montées en série, elles sont parcourues par le même courant et la somme des tensions à leurs bornes est égale à la tension totale.

3°/ Exercices d'application



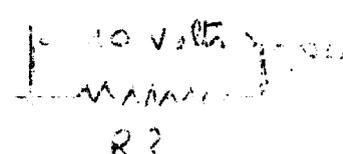
$$U = 20V$$

$$R = 100 \Omega \Rightarrow I = \frac{U}{R} = 0,2A$$



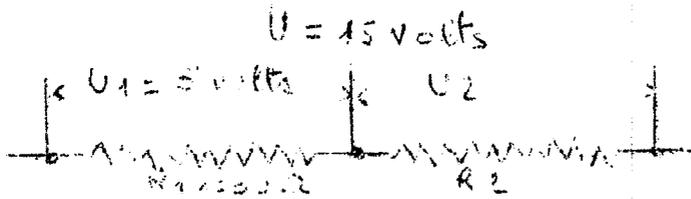
$$I = 0,001A$$

$$R = 2000 \Omega \Rightarrow U = 2000 \times 0,001 = 2V$$



$$U = 10V$$

$$I = 0,015A \Rightarrow R = \frac{10}{0,015} = 666 \Omega$$

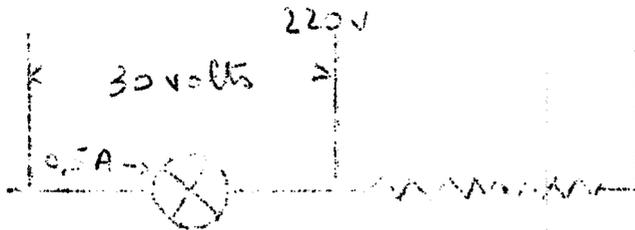


$U_1 = 5 \text{ volts}$ $U_1 + U_2 = 15 \text{ volts}$

$u_2 = 10 \text{ volts}$

$I_1 = I_2 = I = \frac{5}{1000} = 0,005 \text{ A}$

$R_2 = \frac{10}{0,005} = 2000$



$U_1 + U_2 = 220 \text{ V}$

$U_1 = 30 \text{ V}$

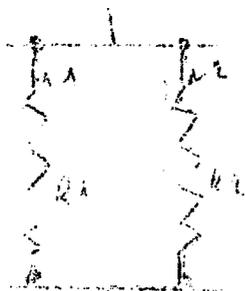
$\implies U_2 = 190 \text{ V}$

$I_1 = I_2 = 0,5 \text{ A}$

$R = \frac{190}{0,5} = 380$

4°/ Montage en parallèle

La résistance équivalente de deux résistances montées en parallèle est égale au produit des deux résistances divisé par leur somme.



$\frac{1}{R_2} = \frac{1 \times R_1}{R_2 \times R_1} = \frac{R_1}{R_2 \times R_1}$

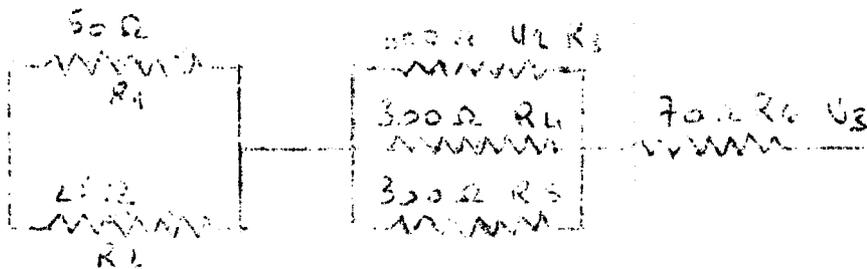
$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{R_2}{R_1 \times R_2} = \frac{R}{R_1 \times R_2}$

$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{R_2 + R_1}{R_1 \times R_2}$

$R_{eq} = \frac{R_2 \times R_1}{R_1 + R_2}$

La conductance est égale à la somme des conductances montées en parallèle.

Nota: Si las résistances montées en parallèle ont la même valeur, la résistance équivalente est égale à la valeur d'une seule divisée par le nombre de résistances.



$$R_{eq} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{50 \times 25}{50 + 25} = \frac{1250}{75} = 16,67 \Omega$$

$$R_{q1} = \frac{R_3 \times R_4}{R_3 + R_4} = \frac{300 \times 300}{300 + 300} = \frac{90\,000}{600} = 150 \Omega$$

$$R_{q2} = \frac{R_1 \times R_5}{R_1 + R_5} = \frac{150 \times 300}{150 + 300} = \frac{45\,000}{450} = 100 \Omega$$

$$U_1 = R_1 I = 16,7 \times 0,5 = 8,4 \text{ volts}$$

$$U_2 = R_2 I = 100 \times 0,5 = 50 \text{ volts}$$

$$U_3 = R_6 I = 70 \times 0,5 = 3,5 \text{ volts}$$

$$I_{R1} = \frac{U_1}{R_1} = \frac{8,4}{50} = 0,17 \text{ ampère}$$

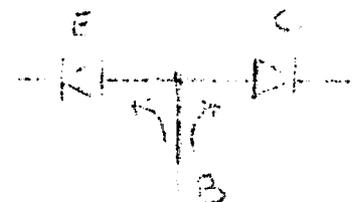
$$I_{R3} = \frac{U_2}{R_3} = \frac{50}{300} = 0,17 \text{ ampère}$$

TRANSISTORS

Le rôle des transistors est multiple, ils peuvent amplifier, servir d'interrupteur d'adaptateur, d'impédance suivant l'utilisation ou bien pour fabriquer des signaux avec d'autres éléments. Un transistor est composé d'émetteur, de base et collecteur. A l'intérieur du transistor on peut considérer deux diodes.



PNP

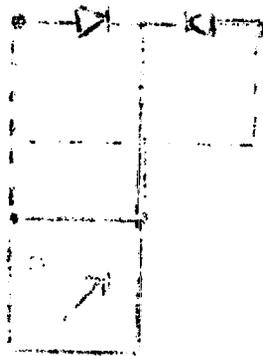


NPN

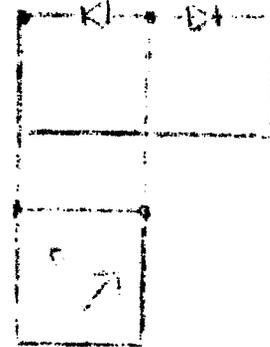
1°/ Vérification des transistors

Ne pas oublier que pour les ohmètres à aiguille le noir est le +
Si la flèche de l'émetteur quitte la base c'est un type NPN

-"- "-- va à la base c'est un ty-pe PNP



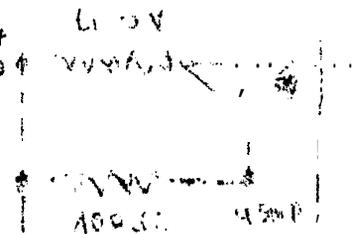
PNP



NPN

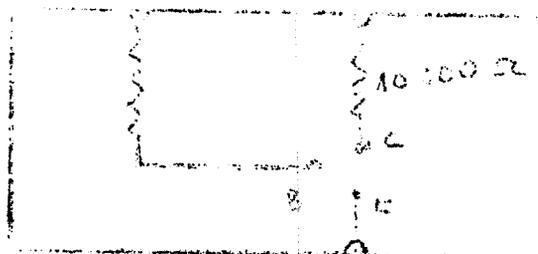
2°/ Phénomène transistor

C'est le faible courant de base qui déclenche un courant collecteur très fort.



3°/ Manipulation sur l'amplificateur

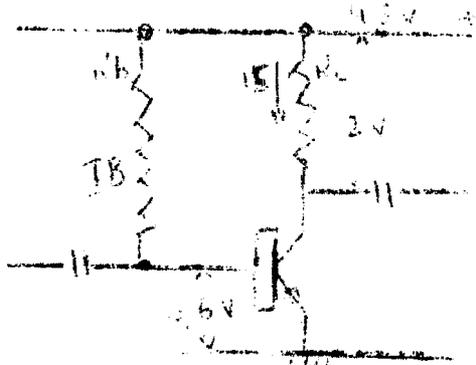
$I = 0,45 \text{ mA}$



N.B. Pour la montage de l'émetteur commun, le gain

$$= \frac{I_c}{I_b}$$

Exercice d'application



Rc ?

IB ?

RB ?

$$R_C = \frac{U_C}{I_C} = \frac{333,33}{0,806}$$

$I_C = 6\text{mA}$

$\beta = 125$

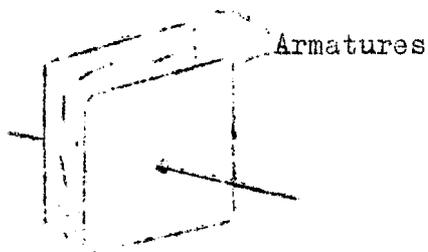
$$I_C = \frac{U_{CE}}{R_C} = \frac{2}{330} = 0,00606 \text{ A ou } 6,06 \text{ mA}$$

$$\beta = \frac{I_C}{I_B} \quad I_B = \frac{I_C}{\beta} = \frac{0,006}{125} = 0,000048$$

$$R_B = \frac{(12 - 0,6)}{0,000048} = \frac{11,4}{0,000048} = 23750$$

Le Condensateur : charge et décharge

C'est un composant électrique qui emmagasine une charge électrique. Il est formé de deux plaques, appelées armatures qui sont placées l'un en face de l'autre. Entre les armatures il y a le diélectrique qui peut être de l'air, du papier imprégné de sorte qu'elle ne se touche pas.



dialectique

La valeur des condensateurs est donnée en Farads mais souvent en sous-multiple du Farad.

micro Farad MF = 10^{-6}

picofarad PF = 10^{-12}

nano Farad NF = 10^{-9}

.../...

1°/ La charge

Les deux armatures sont l'une de signe - et l'autre + c'est-à-dire les électrons essaient d'aller au pôle positif tandis que les ions + au pôle négatif, ainsi ce mouvement crée un champ électrique.

2°/ La décharge

Elle s'effectue quand le circuit + est formé.

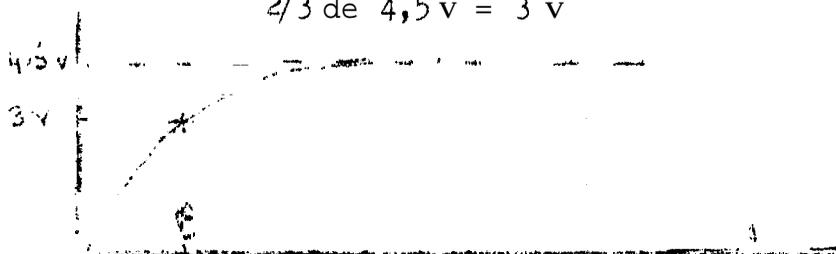
3°/ Mise en évidence du fonctionnement du condensateur

$$R = 18 \quad C = 4700 \text{ NF} \quad U = 4,5 \text{ volts}$$

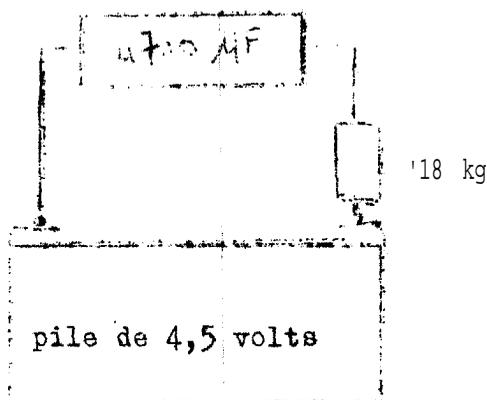
$$= R \text{ en ohms et } C \text{ en Farads}$$

$$= 0,0047 \times 18\,000 = 84,6 \text{ s}$$

$$\frac{2}{3} \text{ de } 4,5 \text{ v} = 3 \text{ v}$$



Le condensateur n'est jamais traversé par le courant mais quand c'est un courant alternatif, tout se passa comme s'il est traverse et il peut être considérea comme une résistance active est appelée impédance.



a) circuit ouvert

Si on vérifie la tension par un voltmètre la pile a une tension de 4,75 v puis on vide le condensateur en joignant les deux pôles.

b) circuit fermé

Au bout de 2 mn et 70 s soit 127 secondes on lit sur l'appareil 3,17 v c'est-à-dire les deux tiers de la tension de la pile. Ainsi la capacité du condensateur est de :

$$C = \frac{Q}{U} = \frac{127}{3,17} = 7056$$

La bobine

Propriétés de la self avec un courant alternatif

Quand la fréquence augmente cela constitue une constance active plus grande.

L = coefficient de la self induction qui est toujours donné en Henry(H)

$$V_L = ZI$$

$$V_L = L \omega I$$

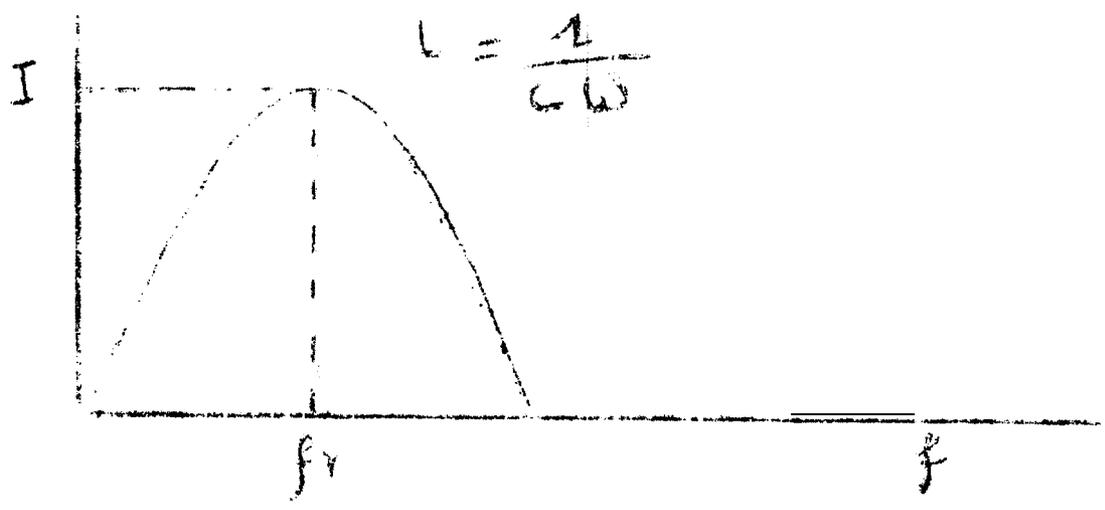
$$L = \frac{V_L}{\omega I} \quad \begin{array}{l} L \text{ est donné en Henry} \\ f \text{ en Hz} \end{array}$$

$$Z I = \omega L I$$

$$Z_{\omega} = L \omega$$

Note : Si la bobine et le condensateur sont montés en serie, il arrive un mouvement avec la variation de la fréquence que alors on dit qu'on a la résonance, ainsi l'impédance est très faible fu fil de la bobine.

La formule de Thomson permet de déterminer la fréquence de résonance sonssissant L et G



.../...

Varistances

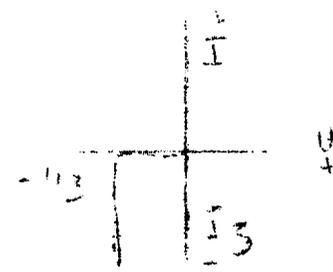
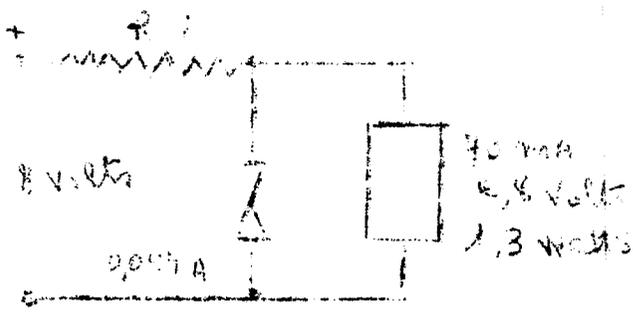
Les varistances sont des fréquences dont la valeur change avec la tension ou la température.

VDR - Résistance qui dépend de la variation de la tension

CTN - "-" qui change avec la température (coef. de tension négat.)

CTP - "-" qui change avec la température (coef. de tension posit.).

Mise en évidence du fonctionnement de la diode Zener



$$Z1 = \frac{0,19}{2} = 0,099 \text{ A}$$

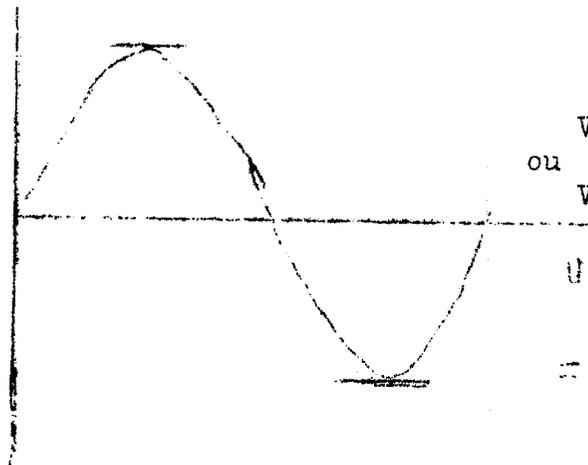
$$I_r = I_z + I_A = 0,099 \text{ A} + 0,070 \text{ A} = 0,269 \text{ A}$$

$$R = \frac{8 - 6,8}{0,169} = 7,10$$

$$P = U1 = 1,2 \times 0,159 = 0,2 \text{ Watt}$$

Les tensions mesurées par les appareils sont des tensions efficaces.

U_{eff}



VCC = voltage crête à crête
ou
VPP = " piqué à piqué

$$U_{\text{eff}} = \frac{U_{\text{Vmax}}}{\sqrt{2}}$$

$$= \frac{5}{\sqrt{2}} = 3,5$$

.../...

Effet Joule

Tout conducteur traversé par un courant électrique dissipe de la chaleur : c'est l'effet Joule.

1°/ Force

C'est toute cause capable de déformer un corps. Elle est définie par son point d'application, sa direction, son sens et son intensité. Une force travaille quand elle déplace son point d'application.

$$K_{gm} = F_{kf} \times d_m$$

$$P = \frac{W}{t}$$

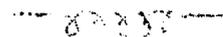
cheval vapeur = CV = 736 watts
puissance capable de déplacer 75 kg----- 1 mètre/seconde

2°/ La calorimétrie

1

Représentation de différents éléments dans un schéma de principe

Bobine



Diode simple qui permet la circulation du courant dans un même sens



Diode Zener : Montée toujours à l'envers , permet de stabiliser la tension



Diode varicap : qui a un effet de capacité notable



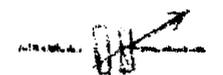
Condensateur : simple peut être monté n'importe comment



Condensateur polarisé : doit être monté le + au + et le - au -



Condensateur variable



Résistance simple



Résistance variable



Transistor NPN



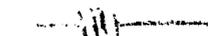
Transistor PNP



Fusible



Quarte



Conclusion

Bien que le but de mon stage n'ait pas été atteint, les notions sur l'électricité et l'électronique acquises durant mon séjour à l'IPM me seront d'une grande utilité au niveau de GAM/Physio.

A savoir :

- comment se retrouver sur un schéma de principe ;
- vérifier le bon fonctionnement de quelques éléments qui sont Diode, condensateur, résistance, etc.

Comme l'objectif de ce stage n'a pas été atteint, je souhaite avoir la possibilité de le terminer.