

Avertisseur Sonore 304

Auteur

Nom : BOURET Jérémy



Figure 1Image issue du web

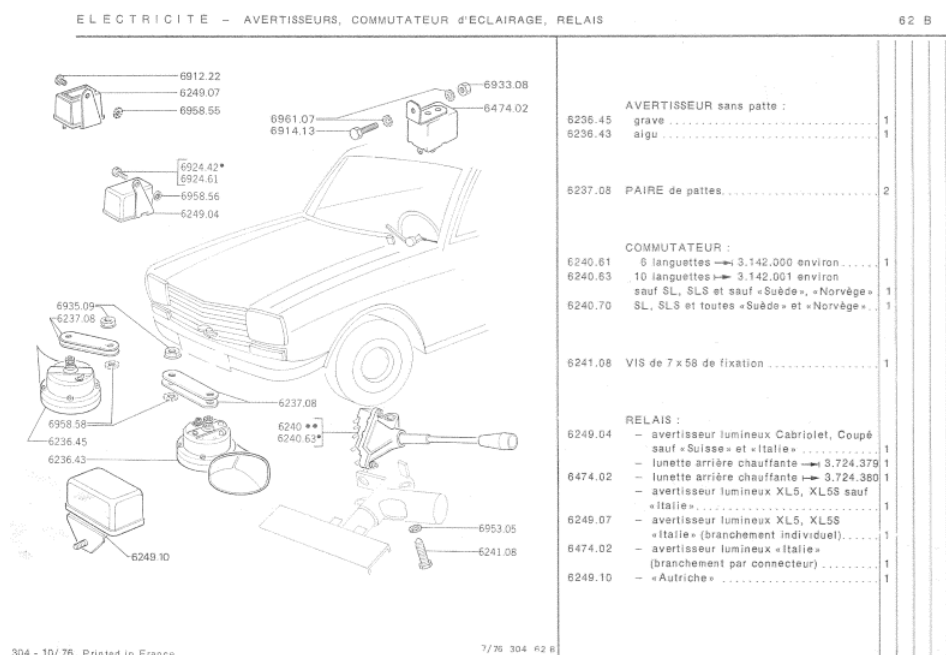
Sommaire

1.	PREAMBULE :	3
2.	COMPOSITION DE L'ENSEMBLE :	3
3.	UTILISATION	3
4.	COMPOSITION D'UN AVERTISSEUR SONORE	4
5.	SCHEMA ELECTRIQUE	4
6.	PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT	5
7.	LOIS GENERALES DU MAGNETISME	6
7.1.	MISE EN SITUATION.....	6
7.2.	THEOREME D'AMPERE.....	6
7.3.	CONSERVATION DU FLUX MAGNETIQUE	7
7.4.	LE CHAMP D'INDUCTION MAGNETIQUE B.....	7
7.4.1.	<i>Conservation du champ B</i>	7
7.4.2.	<i>Courbe d'aimantation</i>	8
7.4.3.	<i>Perte fer</i>	8
7.4.1.	<i>Champ d'induction magnétique d'un aimant</i>	9
8.	RELUCTANCES	10
8.1.	EXPRESSION DE LA RELUCTANCE	10
8.2.	SCHEMA MAGNETIQUE EQUIVALENT	11
8.3.	SCHEMA MAGNETIQUE EQUIVALENT	11
8.4.	CONCLUSION.....	12
9.	LES PANNES	13
9.	DEPANNAGE	14
9.1.	DEMONTAGE D'UN AVERTISSEUR.....	14
9.2.	REPARATION	18
9.3.	REMONTAGE	19
10.	LE MOT DE LA FIN	19

1. Préambule :

Ce document a pour but d'apporter de l'aide au démontage, nettoyage et dépannage du système avertisseur sonore.

2. Composition de l'ensemble :



Pour le système avertisseur sonore, seules les références 6236.54, 6236.43, 6237.08, 6935.09 nous concerne.

3. Utilisation

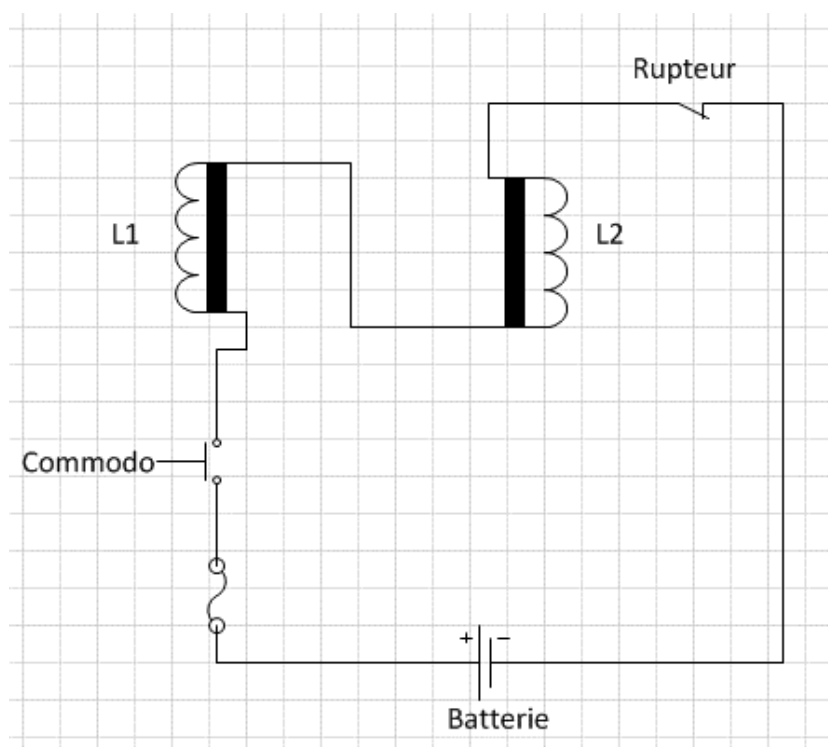
La commande d'avertisseur sonore est réalisée via le commodo d'indicateur de direction. Pour activer l'avertisseur sonore, il suffit de tirer ce commodo.

4. Composition d'un avertisseur sonore

Un avertisseur est composé de 4 parties principales :

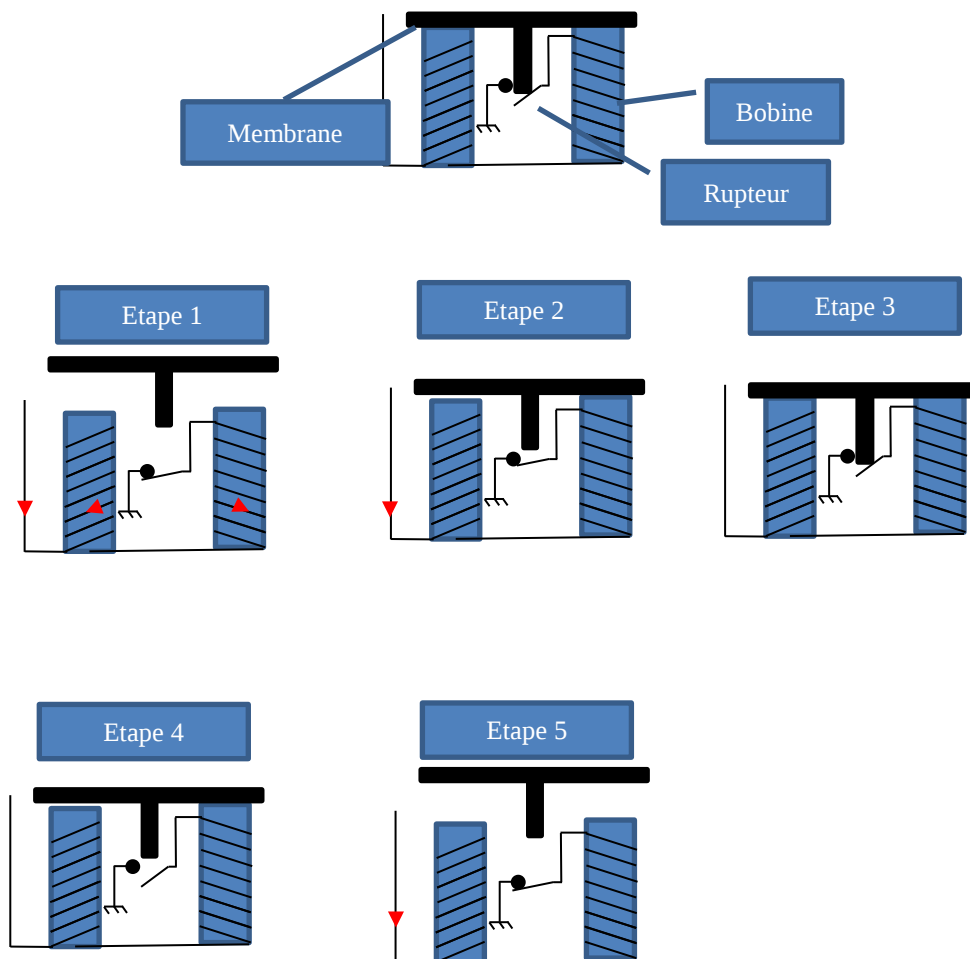
- Une « corne » de résonance
- Une membrane (et son axe ferreux)
- Un corps de connexion
- Une partie électrique.

5. Schéma électrique



6. Principe de fonctionnement

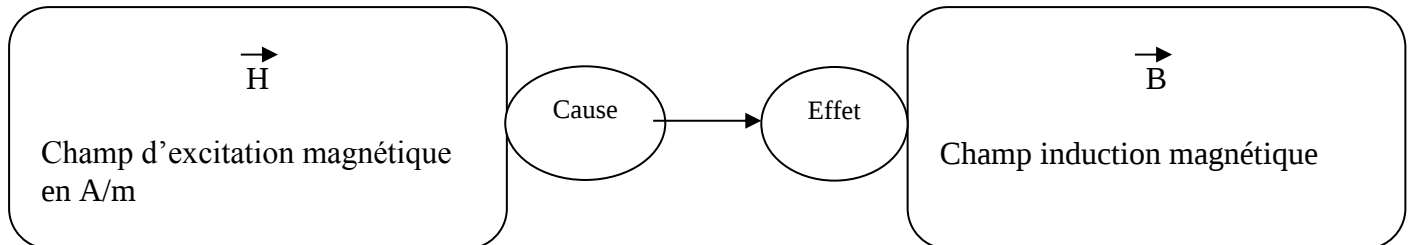
L'avertisseur sonore comme nous l'avons vu dans le schéma électrique est composé de deux inductances enroulées autour d'un noyau ferreux (je nommerai dans la suite de ce document cet ensemble bobine), et d'un rupteur. Lors de l'appui sur le commodo, le courant circule alors dans les bobines(1). L'effet du courant circulant dans les bobines produit un champ magnétique qui va attirer l'axe ferreux de la membrane (2). La membrane s'enfonce alors vers l'intérieur du klaxon et l'axe ferreux vient appuyer sur le rupteur qui ouvre alors le circuit (3). La membrane remonte et relâche le rupteur (4) le circuit est de nouveau fermé (5), alors le cycle recommence. Comme nous venons de le voir, la membrane rentre dans un cycle de position « haut » « bas ». C'est ce cycle qui en déplaçant l'air présent dans la « corne » va permettre d'émettre du son.



Pour les plus curieux (pour les autres, passez directement au paragraphe 9), les paragraphes qui vont suivre, permettent de faire un petit rappel sur la création du champ magnétique à partir des bobines. Je pense que beaucoup d'entre nous connaissent, ou ont déjà entendu parler du théorème d'Ampère à l'école. C'est grâce à ce théorème que nous pouvons dimensionner les bobines nécessaires. Ces explications sont issues de cours que j'ai suivis il y a quelques années.

7. Lois générales du magnétisme

7.1. Mise en situation



7.2. Théorème d'ampère

$$\oint l \vec{H} d\vec{l} = \sum i(t)$$

La valeur du champ d'excitation magnétique sur un contour fermé (l : longueur) est égale à la somme des courant bouclés par ce contour.

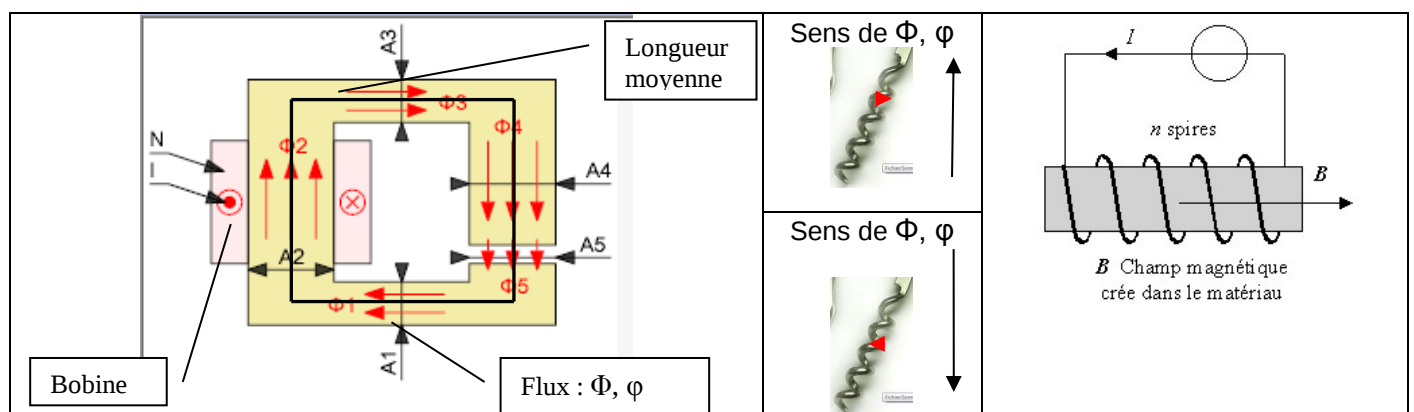
$$H.L = \sum N.I$$

H : Champ d'excitation magnétique

L : Longueur moyenne du contour fermé

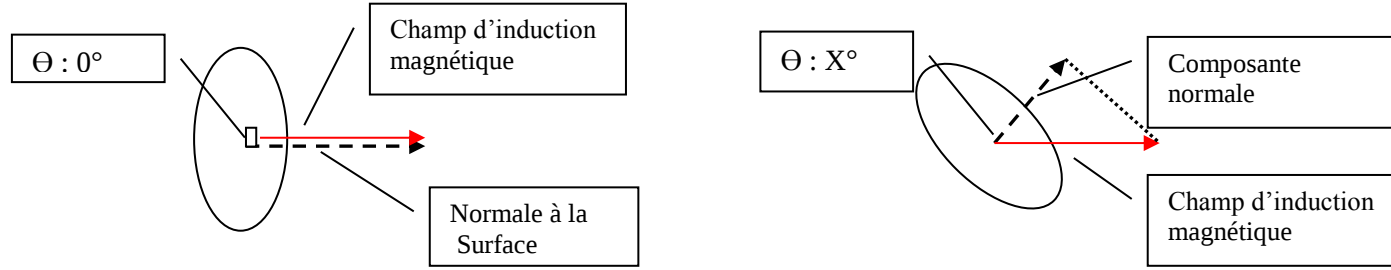
N : Nombre de boucles de courants

I : Valeur efficace du courant traversant la bobine.



7.3. Conservation du flux magnétique

Dans un circuit magnétique fermé le flux magnétique est égal en tout point de ce circuit. Il est le résultat de l'intégrale surfacique de la composante normale du champ d'induction magnétique B .



$\Phi = \varphi = B \cdot S \cdot \cos(\theta)$

Φ : Flux magnétique en wb
 B : Norme du vecteur B , ou valeur du champ d'induction magnétique
 S : surface traversée par le champ B

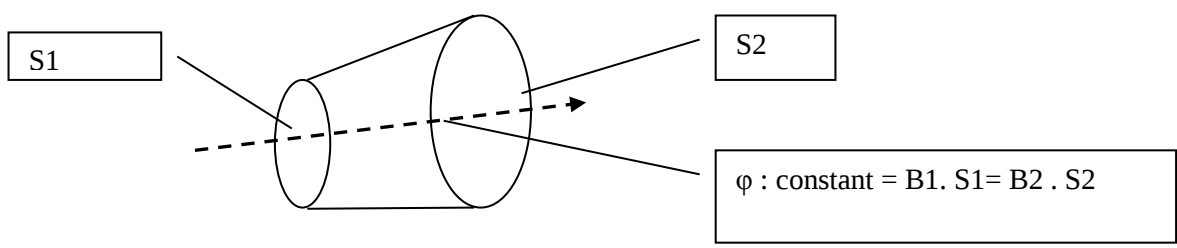
7.4. Le champ d'induction magnétique B

7.4.1. Conservation du champ B

Le produit entre le champ d'induction magnétique B et la surface qu'il traverse est constant, le résultat du produit, est les flux magnétique φ .

$\varphi = B_1 \cdot S_1 = B_2 \cdot S_2$

φ : Flux magnétique
 B : Champ d'induction magnétique
 S_1 Surface d'entrée
 S_2 surface de sortie



$\varphi : \text{constant} = B_1 \cdot S_1 = B_2 \cdot S_2$

Le champ d'induction magnétique B est exprimé en fonction du champ d'excitation magnétique, de la perméabilité absolue, et de la perméabilité des matériaux.

$$B = \mu_0 \cdot \mu \text{ matériaux} \cdot H$$

B : champ d'induction magnétique

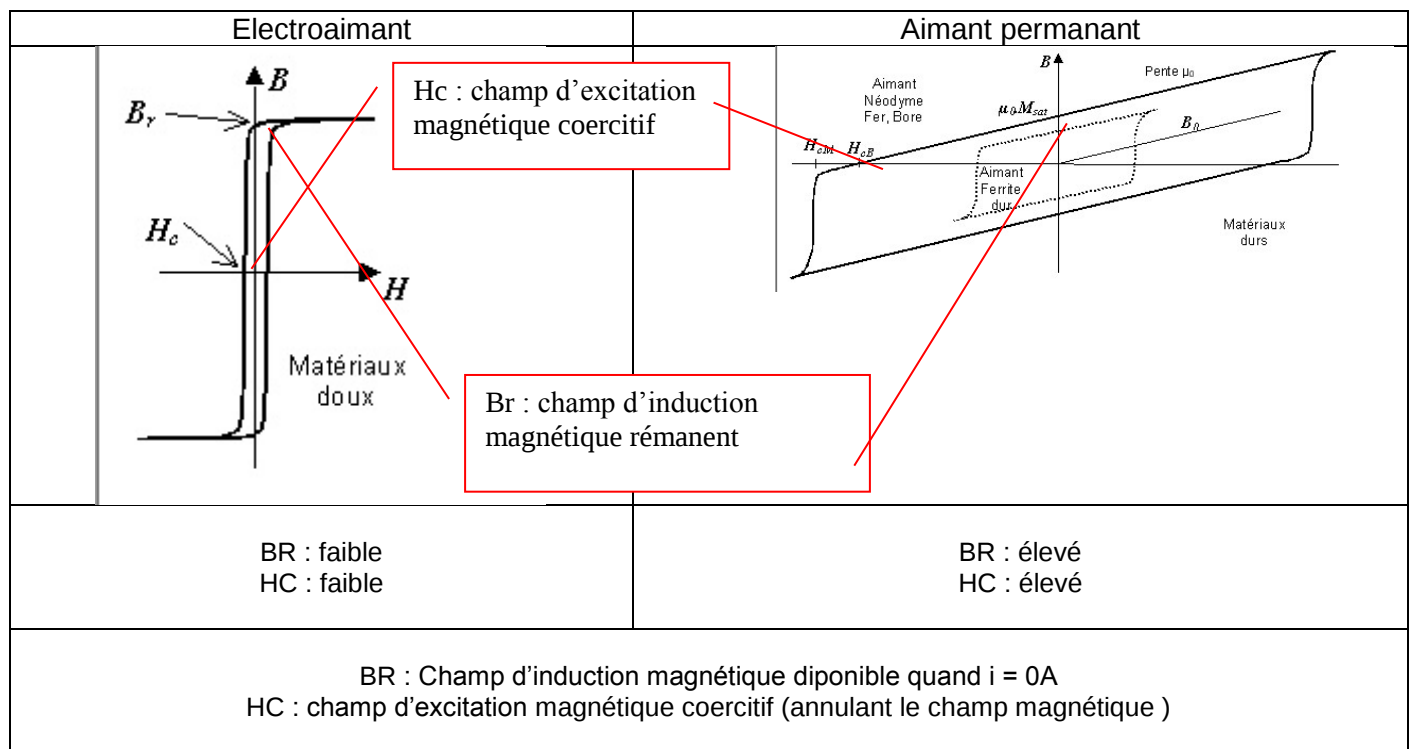
μ_0 : Perméabilité relative : $4\pi \cdot 10^{-7}$

$\mu \text{ matériaux}$: Perméabilité du matériau (air = 1)

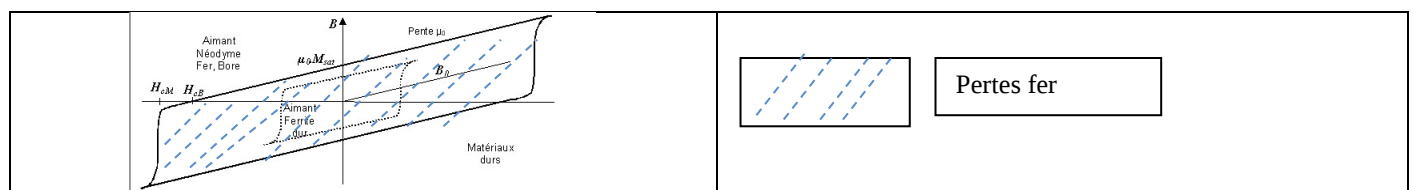
H : Champs d'excitation magnétique.

Note : Les matériaux magnétiques utilisés dans le génie électrique ont un champ magnétique compris entre 1.8T et 2.4T

7.4.2. Courbe d'aimantation



7.4.3. Perte fer



7.4.1. Champ d'induction magnétique d'un aimant

$B_{aimant} = \mu_0 \times H_{aimant} + B_r$
B_{aimant} : champ d'induction magnétique de l'aimant
μ_0 : Perméabilité relative : $4\pi \cdot 10^{-7}$
H_{aimant} Champs d'excitation magnétique de l'aimant
B_r : champ d'induction magnétique rémanent

8. Réluctances

8.1. Expression de la réluctance

On pose : $H.L = \sum N.I$ et $B = \mu_0 \cdot \mu \text{ matériaux} \cdot H$ et $\phi = B.S$

$$\sum N \times I = \frac{B}{\mu_0 \times \mu \text{ matériaux}} \times L$$

$$\Leftrightarrow \sum N \times I = \frac{\phi}{S} \times \frac{1}{\mu_0 \times \mu \text{ matériaux}} \times L$$

$$\Leftrightarrow \sum N \times I = \frac{\phi \times L}{S \times \mu_0 \times \mu \text{ matériaux}}$$

$$\Leftrightarrow \sum N \times I = \frac{\phi \times L}{S \times \mu_0 \times \mu \text{ matériaux}}$$

$$\Leftrightarrow \sum N \times I = \frac{\phi \times L}{S \times \mu_0 \times \mu \text{ matériaux}}$$

$$\Leftrightarrow \sum N \times I = \phi \times \frac{L}{S \times \mu_0 \times \mu \text{ matériaux}}$$

Par identification :

$$R = \frac{L}{S \times \mu_0 \times \mu \text{ matériaux}}$$

R : Réluctance

ϕ : Flux magnétique

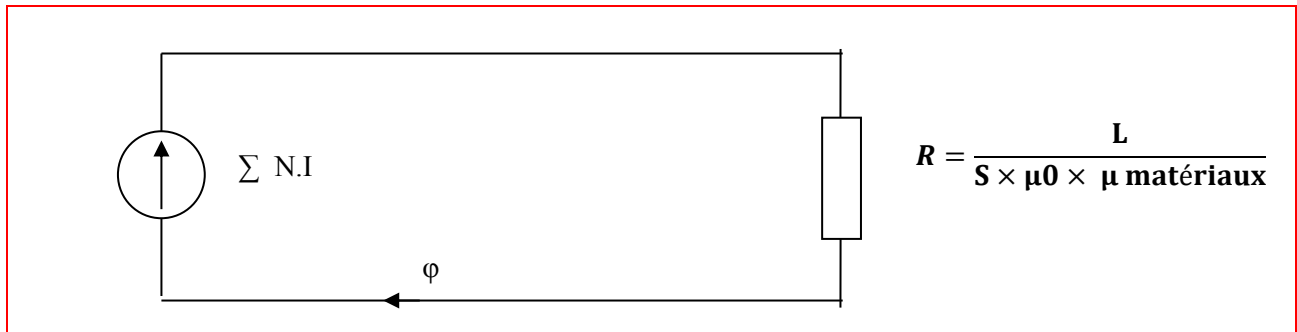
L : Longueur moyenne du flux magnétique Φ

S : Champs d'excitation magnétique.

μ_0 : Perméabilité relative : $4\pi \cdot 10^{-7}$

$\mu \text{ matériaux}$: Perméabilité du matériau (air = 1)

8.2. Schéma magnétique équivalent



8.3. Schéma magnétique équivalent

Bobine		La flèche dans le sens du flux 	$\Sigma N.I$
Air		R_{air} 	$R_{\text{air}} = \frac{1}{\mu_0} \times \frac{L_{\text{moyen}}}{S}$
Fer		R_{fer} 	$R_{\text{fer}} = \frac{1}{\mu_0 \times \mu \text{ matériaux}} \times \frac{L_{\text{moyen}}}{S}$
Aimant permanent		ϵ R_{aimant} 	$\epsilon = \frac{B_r \times L_{\text{aimant}}}{\mu_0 \times \mu_{\text{aimant}}}$ $R_{\text{aimant}} = \frac{1}{\mu_0 \times \mu_{\text{aimant}}} \times \frac{L_{\text{aimant}}}{S}$

8.4. Conclusion

On pose : $H.L = N.I$ et $B = \mu_0. \mu \text{ matériaux. H}$ et $\varphi = B.S$ et $R = (1 / \mu_0. \mu \text{ matériaux}) \times (L \text{ moyen} / S)$

$$N.I = \frac{B}{\mu_0. \mu \text{ matériaux}} \times L$$

$$\Leftrightarrow N.I = \frac{\varphi}{S} \times \frac{1}{\mu_0 \times \mu \text{ matériaux}} \times L$$

$$\Leftrightarrow N.I = \frac{L \times \varphi}{\mu_0 \times \mu \text{ matériaux} \times S}$$

$$\Leftrightarrow \varphi = \frac{N.I}{\frac{L}{\mu_0 \times \mu \text{ matériaux} \times S}}$$

$$\varphi = \frac{N.I}{\frac{L}{S} \times \frac{1}{\mu_0 \times \mu \text{ matériaux}}} \Leftrightarrow \varphi = \frac{N.I}{R}$$

R : Réluctance (à calculer en fonction du circuit)

N : Nombre de spires

L : Longueur moyenne du flux magnétique Φ

Pour ceux qui veulent aller un peu plus loin je peux fournir un PDF dédié.

9. Les pannes

Sur ce type d'avertisseur sonore, il existe deux types de pannes principales. Ces deux pannes sont liées aux enroulements des bobines.

Dans tous les cas la première constatation sera l'absence de son lors de l'appui sur le commodo. La première chose à faire et donc de vérifier au niveau de la boîte à fusible si le fusible dédié à l'avertisseur sonore est coupé.

- Fusible non coupé:

Dans le cas où le fusible n'est pas coupé, le problème est certainement lié à une coupure du bobinage d'une des deux inductances. Afin de confirmer cette hypothèse, il vous faut déposer l'avertisseur. Une fois déposé, munissez-vous d'un multimètre en position mesure de continuité (ohmmètre), et vérifiez que la valeur mesurée entre la cosse + de l'avertisseur et la masse (vis du milieu) est > 2 ohms. Si le multimètre indique Over Load c'est que le circuit est ouvert et donc une des bobines est coupée.

- Fusible coupé:

Dans le cas où le fusible est coupé, le problème est certainement lié à une mise en court-circuit du bobinage d'une des deux inductances (appui prolongé sur le klaxon, qui fait fondre l'isolant du cuivre des bobines). Afin de confirmer cette hypothèse, il vous faut déposer l'avertisseur. Une fois déposé, munissez-vous d'un multimètre en position mesure de continuité (ohmmètre), et vérifiez que la valeur mesurée entre la cosse + de l'avertisseur et la masse (vis du milieu) est $< 0,5$ ohms. Si votre multimètre indique une valeur proche de 0 c'est que le circuit est en court-circuit.

Note : La mesure de l'impédance d'une inductance est très peu précise au multimètre réalisant cette mesure avec deux fils. Pour gagner en précision, il faut privilégier les DMM pouvant effectuer cette mesure en 4 fils.

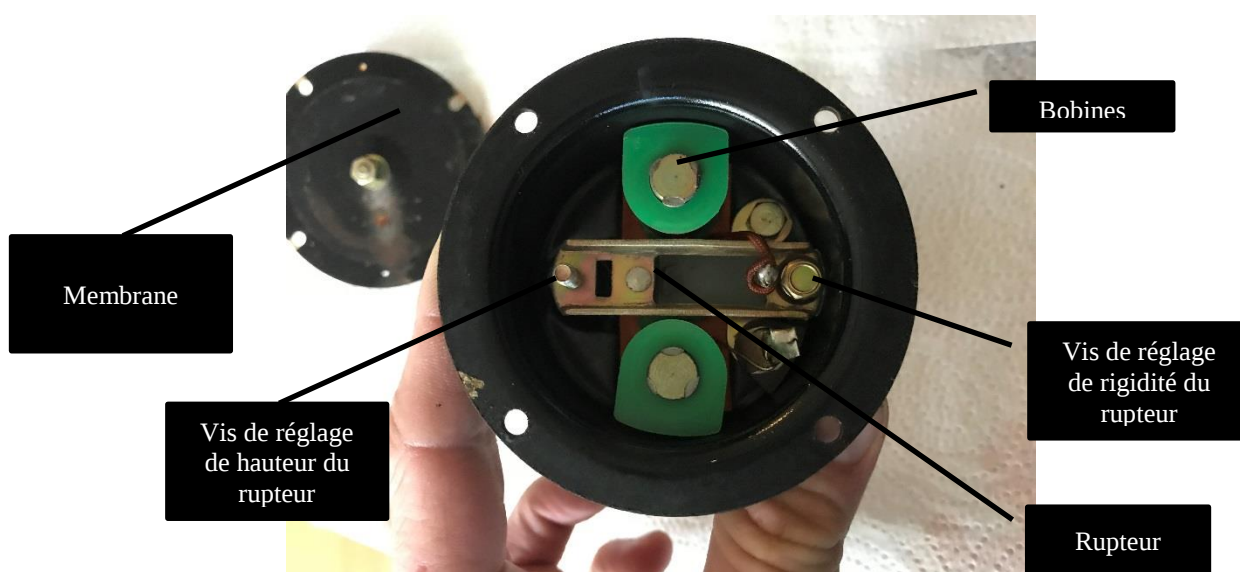
Dans ces deux cas de figure, la réparation de l'avertisseur ne nécessite que le remplacement des bobinages.

9. Dépannage

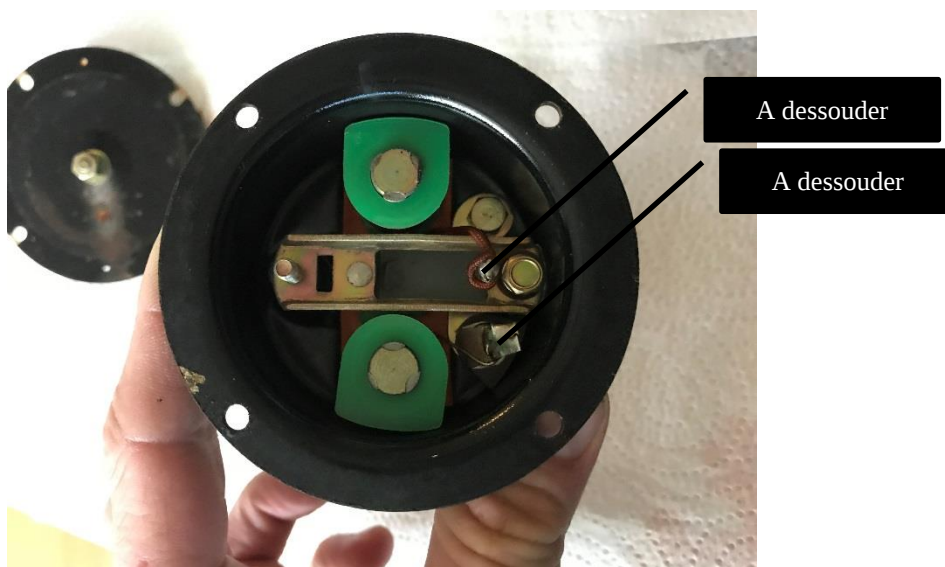
9.1. Démontage d'un avertisseur

Pour démonter l'avertisseur, il vous suffit de dévisser les 4 vis reliant la corne au reste de l'avertisseur. Il faut faire attention aux joints papiers situés de part et d'autre de la membrane :

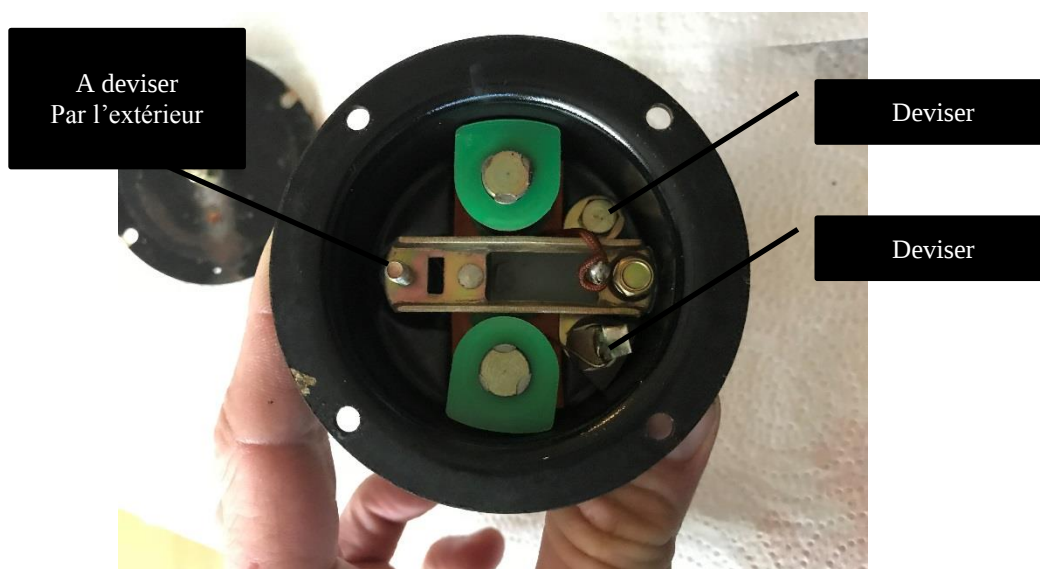
Une fois l'avertisseur ouvert, et la membrane retirée :



Il nous faut maintenant dessolder les bobines du connecteur et du rupteur :

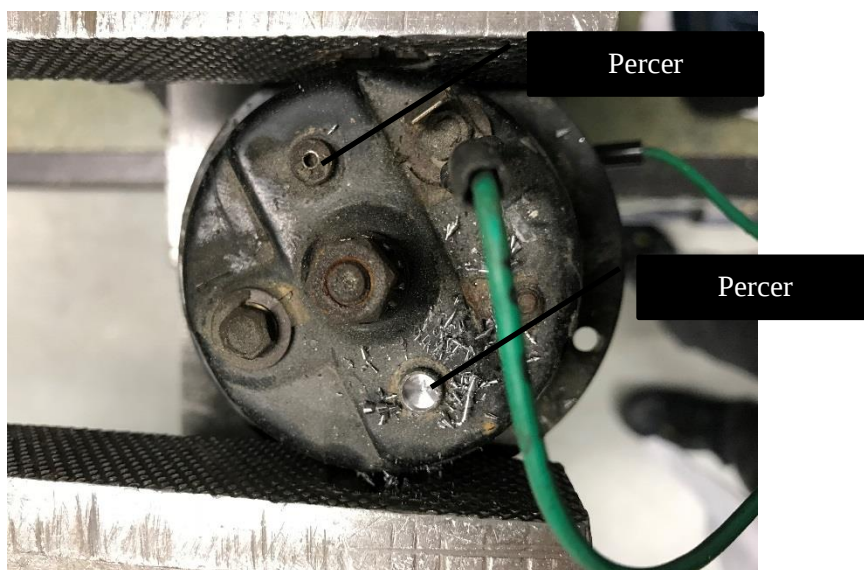


Une fois les éléments dessoudés, il faut démonter le rupteur



Lors du démontage attention de bien repérer l'emplacement des différents isolants qui séparent le rupteur de la masse châssis. Attention également au ressort situé sur la vis de réglage de hauteur du rupteur. Pour la vis de réglage du rupteur, le mieux est de noter la hauteur de réglage en marquant la vis avant démontage. Cette marque nous servira au remontage.

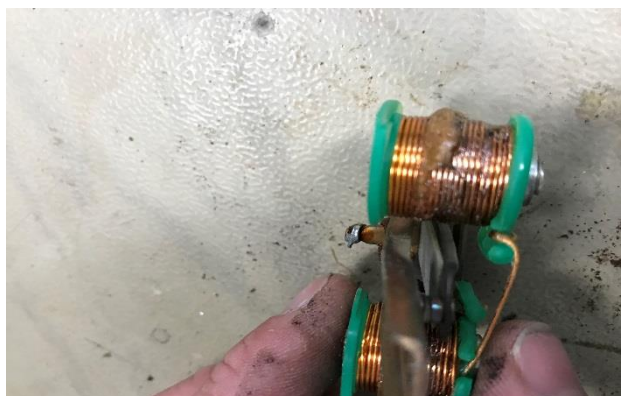
Pour continuer il va falloir désolidariser les bobines du corps. Ces bobines étant serties sur le corps il faut percer ces points de sertissage :



Maintenant que tous les éléments sont désolidarisés nous allons pouvoir commencer la réparation :

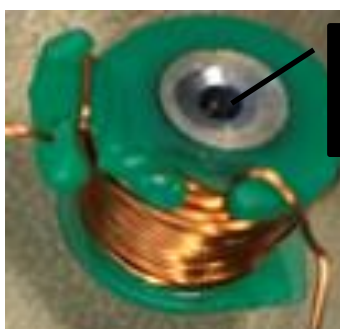


Pour mon avertisseur, les bobines étaient en court-circuit, on voit clairement l'isolant qui a fondu :



Pour débiter, j'ai commencé par usiner les deux noyaux ferreux. En effet ayant percé les sertissages, il faut maintenant trouver un système permettant de remonter l'ensemble une fois rembobiné.

- Etape 1 : Débobiner les bobines, **il est important bien noter le sens des enroulements** de ces dernières. En effet le sens d'enroulement définit le sens du courant et comme nous l'avons vu (pour ceux qui ont lu la partie dédiée au magnétisme) c'est le sens du courant qui définit l'orientation du champ magnétique.
- Etape 2 : Une fois le cuivre retiré, il vous faut démonter les noyaux ferreux à l'aide d'un chasse goupille.
- Etape 3 : Maintenant il vous faut percer au centre des noyaux ferreux (là où ou était le sertissage), un trou de 2,5 mm puis tarauder ce dernier en M3. Cet usinage permettra de refixer les bobines au corps de l'avertisseur.
- Etape 4 : Remonter les noyaux ferreux sur les bobines
- Etape 5 : bien nettoyer les parties mécaniques



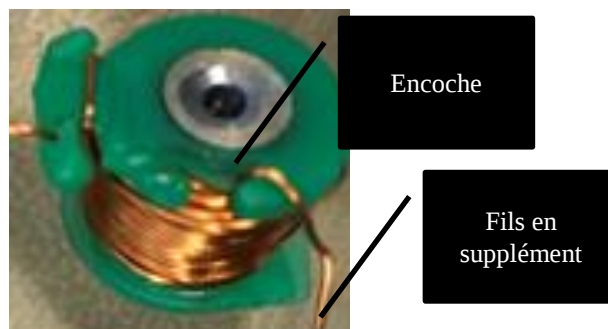
Noyau usiné

9.2. Réparation

Maintenant que les éléments sont séparés et prêts à être remontés, nous allons passer à la partie la plus délicate à savoir le rembobinage. Vous devez vous munir de 6,5 m de fils à bobiné AWG 22, d'une perceuse et de patience.

Pour débiter il faut savoir que sur chaque bobine nous auront environs 3,25m de fils.

- Etape 1 : consiste à sortir légèrement le noyau ferreux de la bobine (1) afin de pouvoir le monter dans le mandrin de la perceuse.
- Etape 2 : Placer le fil à bobiner, dans l'encoche prévue à cet effet (repérée lors du démontage) pensez à laisser un bon morceau de fil pour ressouder au connecteur après.



- Etape 3 : Maintenant que le fil est en position et la bobine placée dans la perceuse, il vous suffit de rembobiner cette dernière en faisant tourner à faible vitesse le mandrin et de tendre le fil pour qu'il se positionne bien. Il faut bobiner environ 3,25m de fil sur cette première bobine.
- Etape 4 : Répéter l'étape 3 sur la seconde bobine

Une fois les deux bobines rembobinées le plus difficile est passé. Le bobinage n'est pas aussi beau que d'origine mais cela fonctionne bien :



9.3. Remontage

Pour le remontage rien de plus simple :

- Etape 1 : Remonter les bobines en les vissant au corps de l'avertisseur (usinage réalisé en amont)
- Etape 2 Remonter le rupteur et le connecteur + (attention aux isolants)
- Etape 3 Ressouder les bobines.
- Etape 4 Vérifier le fonctionnement. Pour vérifier le bon fonctionnement à cette étape, placer la membrane à sa place (la barre ferreuse doit être positionnée de façon à être attirée par les bobines). Placer deux petites vis sans les serrer trop, juste pour maintenir en position cette dernière sur le corps de l'avertisseur. A l'aide d'une batterie brancher la masse de l'avertisseur puis le +. La membrane doit alors vibrer (cf chapitre 6). Si la membrane ne vibre pas couper immédiatement l'alimentation. Deux possibilités dans ce cas, soit la membrane est attirée et ne se décolle jamais, dans ce cas jouer sur la vis de réglage du rupteur afin de permettre à la membrane d'ouvrir le circuit quand elle est collée. Soit la membrane n'est pas du tout attirée et donc qu'il y a un problème de bobinage.
- Etape 5 : Remonter l'ensemble de l'avertisseur (Corps, joints, membrane et corne)
- Etape 6 : Tester à nouveau. En effet le fait de remonter l'ensemble de l'avertisseur peut avoir un impact sur le réglage du rupteur. Si ce dernier ne fonctionne pas une fois remonté, jouer sur la vis de réglage du rupteur jusqu'à entendre le son.
- Etape 7 : Facultative, réparer les cornes de résonance abimées à la résine afin de combler les fissures et trous, puis mise en peinture.

10. Le mot de la fin

ENJOY YOUR REPAIR !