

Exemple

Bobinage du transformateur de sortie d'un récepteur équipé des éléments suivants :

- lampe finale EL3 : impédance de charge (Z_1) de 7 000 ohms sous une tension anodique de 250 volts.
- haut parleur dont la bobine mobile est comptée pour 2,5 ohms. Voir le schéma ci-contre.

La pentode EL3 délivre une puissance BF (W) de l'ordre de 4 watts. L'**abaque N°1** préconise une section de fer de **4 cm²**.

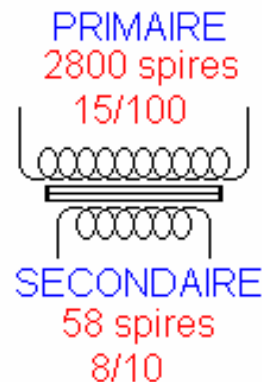
Pour un tube dont la tension anodique est de 250 volts, l'**abaque N°2** (échelle de gauche: pas de courant continu au secondaire) indique **2800 spires au primaire**.

Le transformateur couple la finale EL3 dont l'impédance de charge (Z_1) est 7 K Ω à une bobine mobile de haut-parleur (Z_2) de 2,5 Ω .

L'**abaque N°3** montre que le **rapport de transformation secondaire/primaire est de 0,019**.

De ce coefficient, on déduit le nombre (théorique) de spires du secondaire: $2800 \times 0,019 = 53$

Pour un transformateur de cette puissance, on augmente le nombre trouvé de 10% pour tenir compte des pertes ; cela donne un nombre effectif de **58 spires au secondaire**. ($53 + 5 = 58$)



Le courant anodique (I_a) de la lampe EL3 est 36 mA.

La composante i_{BF} est égale à $\sqrt{W / Z_1}$ soit $\sqrt{4 / 7000}$ soit 24 mA

L'intensité résultante i_{res} est égale à $\sqrt{I_a^2 + I_{BF}^2}$ soit $\sqrt{36^2 + 24^2}$ soit 43 mA

L'**abaque N°4** (graphique « intensité admissible ») fixe alors le diamètre du fil primaire à **15/100**

Au secondaire, nous aurons $i = \sqrt{W / Z_2} = \sqrt{4 / 2,5} = 1,27$ A. L'**abaque N°4** (graphique « intensité admissible ») donne un diamètre de fil de **8/10**

Calcul de l'encombrement du primaire :

L'**abaque N°4** (graphique : logement du fil) indique, pour un diamètre de fil de 15/100, 3300 spires au cm²

Le primaire ayant 2800 spires, l'encombrement est de $2800 / 3300$ soit 0,85 cm²

Calcul de l'encombrement du secondaire:

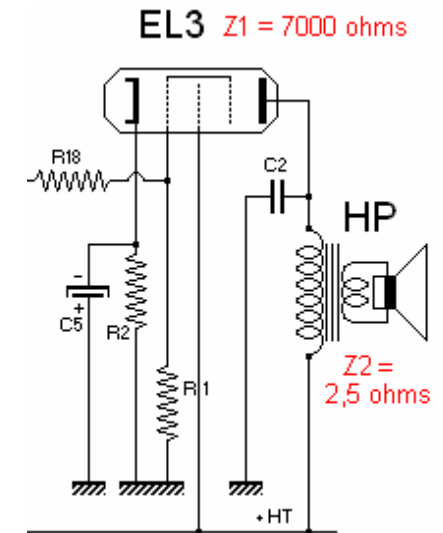
L'**abaque N°4** (graphique : logement du fil) indique, pour un diamètre de fil de 8/10, 130 spires au cm²

Le secondaire ayant 58 spires l'encombrement de $58 / 130 = 0,45$ cm²

L'encombrement total (théorique) est donc de $0,85 + 0,45 = 1,30$ cm²

Si le bobinage est « ordinaire » un coefficient correcteur de 4 donne un encombrement réel de **5,2 cm²**

Prévoir un entrefer. (Voir ci-après)



Quelques remarques



Les tôles

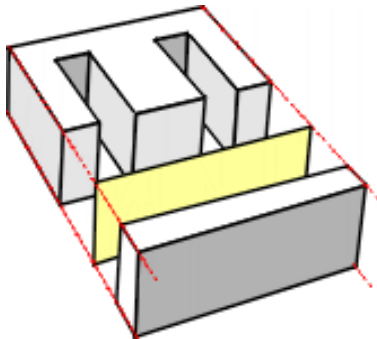
Contrairement aux transfo d'alimentation, les tôles sont empilées ensemble selon leur forme (tôles en « E » d'un côté, en « i » de l'autre.)

Dans certains transfo, les enroulements sont faits sur un « coffrage » muni de flasques en carton bakélisé ou en plastique: le bobinage en est facilité.

Dans d'autres, les couches sont simplement maintenues par le papier qui les sépare. C'est un gain de place mais la réalisation de la bobine demande plus de précision et de soin.

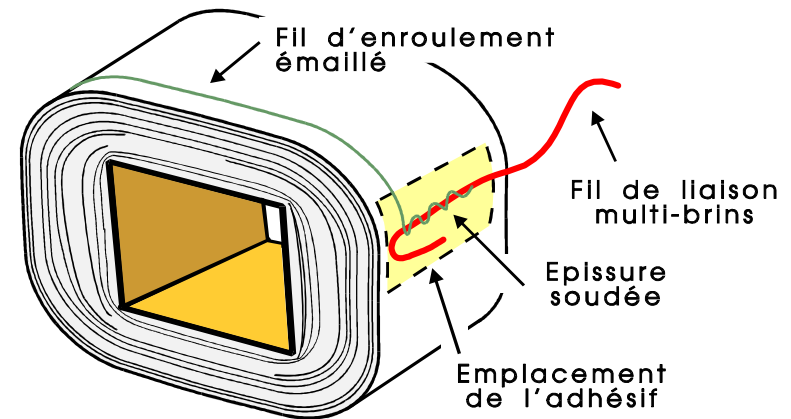
L'ensemble tôles-bobine est coiffé solidement par une armature métallique en U.

L'entrefer



La disposition des tôles permet de placer entre les blocs un entrefer en papier très mince (de quelques centièmes de mm.) Ce « vide » introduit une « inertie magnétique » améliorant la courbe de réponse aux fréquences les plus basses.

Des méthodes de calcul - plus élaborées que celle présentée ici - permettent son calcul précis...



La bobine

La fragilité du fil émaillé du primaire (10 à 15 centièmes de mm) rend nécessaire l'emploi d'un fil de liaison souple, plus résistant donc plus gros. Pour maintenir ce fil immobile dans l'enroulement, une solution consiste à plier son extrémité en crochet avant de le fixer avec un adhésif.

Toutes les épissures internes et sorties de fils sont (évidemment) faites sur une face « libre » de la bobine (qui ne se trouvera pas à l'intérieur du noyau) ... A prévoir au moment de la réalisation pratique...