



## FICHE - PROJETS ELECTRONIQUES - TARSONIS



**Sujet** : Récepteur HF à ondes courtes construit à partir de récupération

**Auteur** : tarsonis@oldu.fr



**Source** : [le-projet-olduvai.com/t2138p25-emetteur-recepteur-radio-schema-construction-portee#56253](http://le-projet-olduvai.com/t2138p25-emetteur-recepteur-radio-schema-construction-portee#56253)

**Pdf** : [oldu.fr/elec/Recepteur.HF.ondes.courtes.construit.a.partir.recuperation\\_tarsonis.pdf](http://oldu.fr/elec/Recepteur.HF.ondes.courtes.construit.a.partir.recuperation_tarsonis.pdf)



### Mesures de sécurité

La manipulation de composants électroniques doit être réalisée avec les mesures de sécurité adéquate. L'auteur ne pourra être tenu responsable des expériences réalisées à partir de ces fiches.

Salut à tous !

**Voici donc le récepteur HF à ondes courtes construit uniquement à partir de récupération.**

Les ondes courtes représentent une grande partie des émissions internationales, s'échelonnant entre 3 et 30 MHz :

Petit rappel sur les ondes courtes en Europe :

Les hautes fréquences en: Europe, l'ouest du Moyen-Orient, Afrique, le nord de l'Asie (UIT région 1) ont des assignations spécifiques :

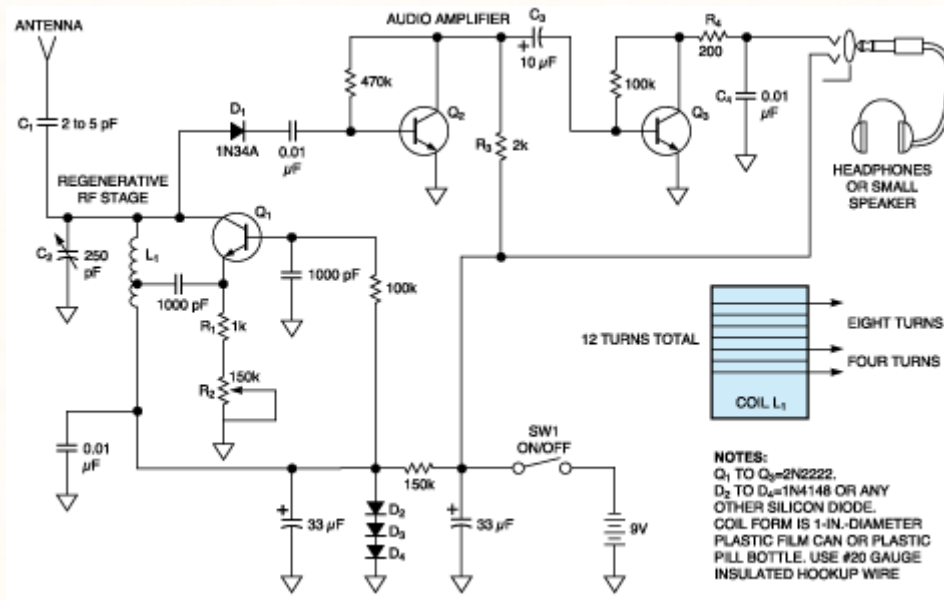
**Fréquence Utilisation :**

- 2 850 à 3 155 kHz – Service aéronautique, compagnies, contrôle du trafic aérien, communications entre les aéronefs, VOLMET
- 3 155 à 3 230 kHz – bande marine et système de correction auditive personnelle à très courte portée
- 3 230 à 3 400 kHz – bande marine et radiodiffusion tropical bande des 90 mètres et détection antivol
- 3 400 à 3 500 kHz – Service aéronautique, compagnies, contrôle du trafic aérien, communications entre les aéronefs, VOLMET
- 3 500 à 3 800 kHz – Trafic radioamateur bande des 80 mètres et bande marine et Organisations divers fixes et mobiles
- 3 800 à 3 900 kHz – Organisations divers fixes et mobiles
- 3 900 à 4 000 kHz – Radiodiffusion OC publique longue distance bande des 75 mètres
- 4 000 à 4 515 kHz – bande marine des 4 MHz et Organisations divers fixes et mobiles
- 4 515 à 4 650 kHz – Organisations divers fixes et mobiles
- 4 650 à 4 750 kHz – Service aéronautique, compagnies, contrôle du trafic aérien, communications entre les aéronefs, VOLMET
- 4 750 à 4 995 kHz – Radiodiffusion OC publique longue distance bande des 60 mètres
- 4 995 à 5 005 kHz – Émission précise de fréquence et d'horaire exact à des fins scientifiques et d'étalonnage
- 5 005 à 5 060 kHz – Radiodiffusion OC publique longue distance bande des 60 mètres
- 5 060 à 5 480 kHz – Organisations divers fixes et mobiles
- 5 480 à 5 730 kHz – Service aéronautique, compagnies, contrôle du trafic aérien, communications entre les aéronefs, VOLMET
- 5 730 à 6 200 kHz – Radiodiffusion OC publique longue distance bande des 49 mètres
- 6 200 à 6 522 kHz – bande marine des 6 MHz
- 6 525 à 6 765 kHz – Service aéronautique, compagnies, contrôle du trafic aérien, communications entre les aéronefs, VOLMET
- 6 765 à 7 000 kHz – Organisations divers fixes et mobiles
- 7 000 à 7 200 kHz – Trafic radioamateur bande des 40 mètres
- 7 200 à 7 350 kHz – Radiodiffusion OC publique longue distance bande des 41 mètres
- 7 350 à 8 101 kHz – Organisations divers fixes et mobiles, détection antivol
- 8 101 à 8 812 kHz – bande marine des 8 MHz et Organisations divers fixes et mobiles, détection antivol
- 8 815 à 9 040 kHz – Service aéronautique, compagnies, contrôle du trafic aérien, communications entre les aéronefs, VOLMET
- 9 040 à 9 400 kHz – Organisations divers fixes et mobiles
- 9 400 à 9 900 kHz – Radiodiffusion OC publique longue distance bande des 31 mètres
- 9 995 à 10 005 kHz – Émission précise de fréquence et d'horaire exact à des fins scientifiques et d'étalonnage
- 10 005 à 10 100 kHz – Service aéronautique, compagnies, contrôle du trafic aérien, communications entre les aéronefs, VOLMET
- 10 100 à 10 150 kHz – Trafic radioamateur bande des 30 mètres et Organisations divers fixes et mobiles
- 10 150 à 11 175 kHz – Organisations divers fixes et mobiles
- 11 175 à 11 400 kHz – Service aéronautique, compagnies, contrôle du trafic aérien, communications entre les aéronefs, VOLMET

11 400 à 11 600 kHz – Organisations divers fixes et mobiles  
 11 600 à 12 160 kHz – Radiodiffusion OC publique longue distance bande des 25 mètres  
 12 160 à 12 230 kHz – Organisations divers fixes et mobiles  
 12 230 à 13 187 kHz – bande marine des 12 MHz  
 13 200 à 13 360 kHz – Service aéronautique, compagnies, contrôle du trafic aérien, communications entre les aéronefs, VOLMET  
 13 360 à 13 570 kHz – Organisations divers fixes et mobiles  
 13 570 à 13 870 kHz – Radiodiffusion OC publique longue distance bande des 22 mètres  
 13 870 à 14 000 kHz – Organisations divers fixes et mobiles  
 14 000 à 14 350 kHz – Trafic radioamateur bande des 20 mètres  
 14 350 à 14 990 kHz – Organisations divers fixes et mobiles  
 14 990 à 15 010 kHz – Émission précise de fréquence et d'horaire exact à des fins scientifiques et d'étalonnage  
 15 010 à 15 100 kHz – Service aéronautique, compagnies, contrôle du trafic aérien, communications entre les aéronefs, VOLMET  
 15 100 à 15 800 kHz – Radiodiffusion OC publique longue distance bande des 19 mètres  
 15 800 à 16 360 kHz – Organisations divers fixes et mobiles  
 16 360 à 17 407 kHz – bande marine des 16 MHz  
 17 407 à 17 480 kHz – Organisations divers fixes et mobiles  
 17 480 à 17 900 kHz – Radiodiffusion OC publique longue distance bande des 16 mètres  
 17 900 à 18 030 kHz – Service aéronautique, compagnies, contrôle du trafic aérien, communications entre les aéronefs, VOLMET  
 18 030 à 18 068 kHz – Organisations divers fixes et mobiles  
 18 068 à 18 168 kHz – Trafic radioamateur bande des 17 mètres  
 18 168 à 18 900 kHz – Organisations divers fixes et mobiles  
 18 900 à 19 020 kHz – Radiodiffusion OC publique longue distance bande des 15 mètres  
 18 780 à 19 797 kHz – bande marine des 18 MHz  
 19 800 à 19 900 kHz – Organisations divers fixes et mobiles  
 19 990 à 20 010 kHz – Émission précise de fréquence et d'horaire exact à des fins scientifiques et d'étalonnage  
 20 010 à 21 000 kHz – Organisations divers fixes et mobiles  
 21 000 à 21 450 kHz – Trafic radioamateur bande des 15 mètres  
 21 450 à 21 850 kHz – Radiodiffusion OC publique longue distance bande des 13 mètres  
 21 850 à 21 924 kHz – Organisations divers fixes et mobiles  
 21 924 à 22 000 kHz – Service aéronautique, compagnies, contrôle du trafic aérien, communications entre les aéronefs, VOLMET  
 22 000 à 22 825 kHz – bande marine des 22 MHz  
 22 000 à 23 200 kHz – Organisations divers fixes et mobiles  
 23 200 à 23 350 kHz – Service aéronautique, compagnies, contrôle du trafic aérien, communications entre les aéronefs, VOLMET  
 23 350 à 24 890 kHz – Organisations divers fixes et mobiles  
 24 890 à 24 990 kHz – Trafic radioamateur bande des 12 mètres  
 24 990 à 25 010 kHz – Émission précise de fréquence et d'horaire exact à des fins scientifiques et d'étalonnage  
 25 010 à 25 070 kHz – Organisations divers fixes et mobiles  
 25 070 à 26 210 kHz – bande marine des 26 MHz  
 25 210 à 25 550 kHz – Organisations divers fixes et mobiles  
 25 550 à 25 670 kHz – Radioastronomie et radioastronomie amateur.  
 25 670 à 26 100 kHz – Radiodiffusion OC publique longue distance bande des 11 mètres  
 26 100 à 26 310 kHz – bande marine des 26 MHz  
 26 300 à 26 500 kHz – Anciens téléphones sans fil agréés analogiques  
 26 500 à 26 960 kHz – Organisations divers fixes et mobiles, 26 600 à 26 880 kHz Radiomessagerie sur site  
 26 965 à 27 405 kHz – CB bande des citoyens, dite bande « 27 MHz » et bande des 11 mètres, 26 957 à 27 283 kHz Télécommande d'aéromodélisme  
 27 410 à 28 000 kHz – Organisations divers fixes et mobiles  
 28 000 à 29 700 kHz – Trafic radioamateur bande des 10 mètres  
 29 700 à 30 000 kHz – Organisations divers fixes et mobiles

## Le schéma suivi est le second (Source originale de Mr Charles Kitchin):

Il permet une réception dans la place des 10/35MHz, mais on peut largement couvrir le reste du spectre soit en modifiant la self (resserrer les spires), soit en ajoutant un condensateur de quelques pF en parallèle au condensateur variable.



### Commentaires sur ce schéma :

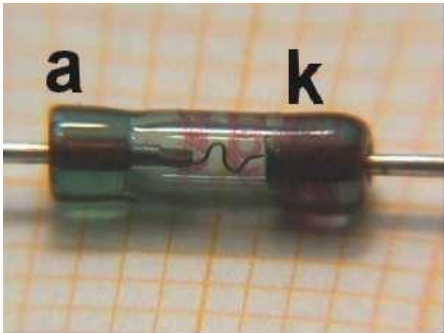
- la réaction doit de temps en temps être réajustée, ce qui fait que la résistance ajustable R2 a été remplacée par un potentiomètre.
- Les condensateurs électrochimiques anglo-saxons ne se distinguent sur les schémas que par des "+". La partie courbée ne signale pas de polarité.
- Les valeurs signalées "0.01" sont en fait écrites en µF (micro). Donc 0.01 signifie 10nF (nano)...ce qui peut dérouter au premier abord.
- les diodes en série permettant de fixer une tension de 0,6V environ (pour le circuit de réaction) sur le schéma m'ont poussé à alimenter l'ensemble sous 3V, qui donnent plus d'autonomie qu'une pile 9V (environ 6 fois plus), mais avec un son à peine plus faible (circuit BF).
- L'antenne, de 100 pieds (30 mètres) assure une réception optimale. Mais on peut à la limite la réduire au strict minimum (30cm) avec une réduction plus ou moins forte de la sensibilité et des capacités de détection.
- le diamètre extérieur de la bobine fait 1 pouce, soit 2,54cm, mais je vais plus bas décrire comme nous allons en réaliser une autre.

Si vous voyez des erreurs ou des améliorations, n'hésitez pas à poster (ou m'envoyer un MP si vous ne le pouvez)!



## Fabrication

La diode au germanium 1N34 :



Elle est assez difficile à dénicher dans le matos de récupération; je l'ai remplacée par une diode au germanium d'un magnétoscope (**AA119**).

**Les transistors (NPN):**

Comme je l'avais mentionné, je n'ai pas trouvé de 2n2222 dans les circuits de récup. A la place, j'ai utilisé ceux qui traînaient dans le magnétoscope :

**S9018**, qui est un transistor commun (passe partout) dans les circuits nippons, et particulièrement bien adapté à la HF.

**S9011**, est un transistor d'amplification intermédiaire (AM/FM)

L'avantage est qu'ils tiennent jusqu'à plus de 700MHz. La hFE est par ailleurs assez proche du 2n2222. Certains bidouilleurs US ont même utilisé des transistors de la série BC sans trop de soucis (qui portent sur la fréquence de transition) !

Pour l'étage d'amplification, j'ai utilisé un simple **BC547**

Petite table de la plupart des équivalences du 2N2222 :

Listed below are SOME of the transistors that are NTE123/2N2222 equivalent.

REF: NTE Semiconductor Data Book, 6th Edition \*\*\* astericks indicate the primary replacement, or preferred component. Older NPN's Newer NPN's Motorola MPS

-----  
2N117-2N120 2N2219 \*2N3904 \*\*\*\* MPS706-708 2N472-2N480 \*2N2222 \*\*\*\* 2N3946-2N3947 MPS2218-2222  
**2N542**-2N543 2N2790-2N2791 2N4046  
\*MPS2222 \*\*\*\* 2N702-2N706 2N2845-2N2848 2N4138-4141 MPS3704-3721 2N711-2N717 2N2883-2N2884  
2N4400 MPS3900-3904 2N742-2N778 2N2958-2N2961 \***2N4401** \*\*\*\* \*MPS3904 \*\*\*\* 2N839-2N844  
2N3009 2N4418-2N4422 MPS6512-6515 **2N914**-2N916 2N3011 2N5183-2N5187 \*MPS6520 \*\*\*\* 2N929-2N930  
2N3128-2N3130 2N5209-5210 \*MPS6521 \*\*\*\* 2N1077 2N3241-2N3242 2N5219-5220 MPS6544-6545 2N1149-  
2N1153 2N3299 2N5223-2N5225 MPS9611-9623  
2N1276-2N1279 2N3301 MPS9626-9634 2N1587-2N1588 2N3508-2N3512 MPS9700 2N1944-2N1952 2N3688-  
2N3694 MPS-A7 2N1962-2N1965 2N3903 MPS-A10  
2N-6L6 MPS-A20 2N-12AU7 MPS-H05

European Types (Motorola) Panasonic

-----  
BC107-BC115 BF183 PN100-107 BC107 (TO-18) BF189 PN929-930 \*BC108 \*\*\*\* BF224-225 PN2218-2222 **BC109**  
(TO-18) BF248 \*PN2222 \*\*\*\* BC118 BF250 PN3053 BC125 BF291 \*PN3904 \*\*\*\* BC129-135 BF293 PN4013  
BC182 BF321 PN5127-5129 **BC237** BF440-441 PN5131-5137 **BC337** (.8A) BF596 PN5172 **BC546-550** \*BFR11 \*\*\*\*  
BC550 (2dB NF) BFR26 GL es 7222, Paul NA5N

Les références en gras sont celles que je retrouve principalement dans les montages du commerce, en particulier la lignée BC546-550 (pour les fabrications bon marché); il convient juste de vérifier si on a un doute la fréquence maxi d'utilisation (certains s'arrêtent à 1MHz).

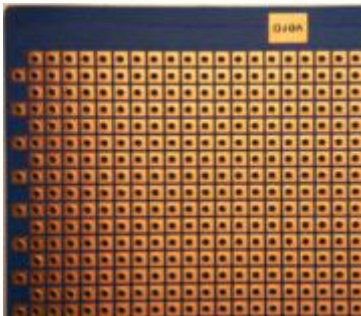
## Les condensateurs :

Ils sont pour la plupart des céramiques (brun/oranges) :

De récupération facile, ils ont une tolérance de 20%. Rappel du marquage : quand il y a trois chiffres, les deux premiers indiquent la valeur et le 3e le nombre de chiffres significatifs.

Exemple 103 = 1.0.000 Soit 10000pF ou encore 10nF (sur la photo 150pF) **L'ensemble est alimenté sous 3V**, ce qui représente un bon compromis entre le volume du casque, et la chute de tension créée pour alimenter la réaction (les 3 diodes). Cela permet en outre d'augmenter largement l'autonomie vis à vis du montage initial sous 9V.

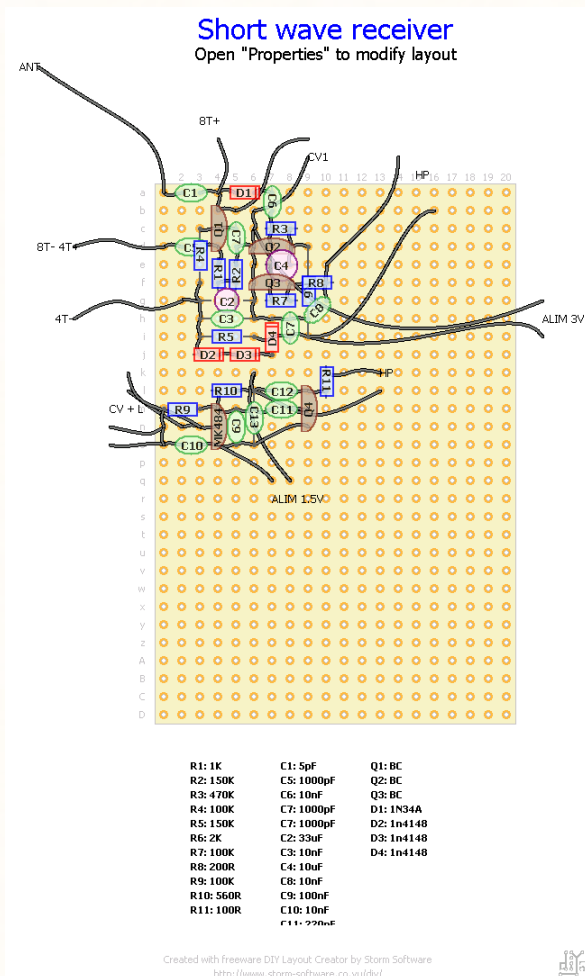
Au niveau du circuit, comme il peut subir de nombreuses modifications, je ne me suis pas aventuré dans la gravure sur plaque de cuivre, mais plutôt dans un montage **perfboard**(disponible pour quelques euros chez tout revendeur) :



## L'antenne :

Un simple bout de fil gainé de 1 mètre. C'est largement inférieur aux dimensions conseillées pour écouter les plages d'ondes courtes, mais suffisant ici pour capter plus d'une vingtaine de stations de jour.

Voici le schéma d'implantation : ([fichier utilisable avec la version 1.0](#))



### Détails :

Si vous suivez cette image d'implantation, je vous conseille d'en référer au schéma initial, car certains câbles peuvent présenter une ambiguïté (exemple câble 0V) 😊

- R2 est un potentiomètre.
- 8T+ correspond à la prise supérieure de L1 (il y a 8 spires après), 8T- 4T+ est la jonction au milieu de la bobine 4T- est l'autre extrémité de la bobine.
- La radio AM à MK484 est également intégrée, mais pas montée ici.



## Partie sur la construction de la self



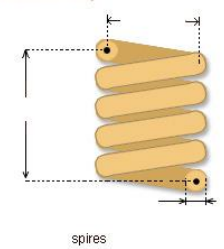
Cette partie est facultative, mais pourrait représenter un intérêt sur la fabrication perso des selfs en HF. 😊

La réalisation de la self montée en l'air proposée par l'auteur (et tous les sites qui ont pompé l'article sans commentaire) est peut être simple, mais a l'inconvénient de prendre beaucoup de place (2,5 \* 2,5cm). Plutôt que de suivre bêtement le schéma, on va essayer de réaliser une self beaucoup plus petite, que l'on pourra facilement intégrer dans un petit boîtier.

Les selfs sont la bête noire des bidouilleurs, mais on va essayer d'appliquer les formules simplement et en douceur.

Tout d'abord, il convient de **calculer la valeur de la self de ce circuit ondes courtes**. Beaucoup connaissent déjà sa valeur ( 😊 ), mais on va refaire le calcul :

Pour ceux qui ont des boutons avec les formules, le site [Carnet T.S.F](http://Carnet.T.S.F) permet de calculer automatiquement la valeur en entrant toutes les caractéristiques de la self :

<b>CHOIX DES UNITÉS</b>	<b>PARAMÈTRES</b>
<b>TYPE DE LA BOBINE</b>	
<b>RÉSULTATS</b>	
Commentaires <input type="text"/>	

- Le diamètre du fil du schéma se situe entre .20 et .22 (réf américain) soit environ 0,7mm.

On réalise 8 spires pour le circuit, et 4 pour la réaction (en général la moitié).

On va pour cela utiliser la célèbre formule de Nagaoka (cas longueur finie de quelques cm):

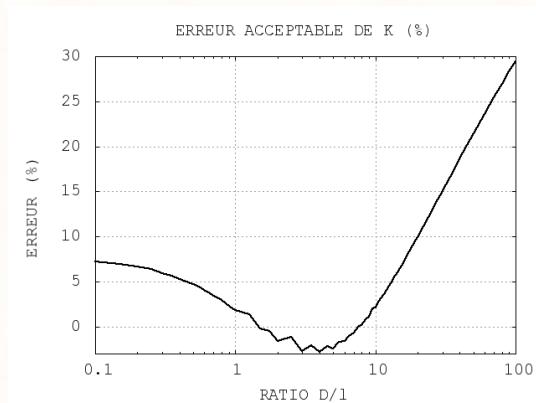
$$L = K \frac{(\pi n D)^2}{1000} l \quad (2)$$

Avec :

- **D** le **diamètre** de la bobine en cm
- **l** la **longueur** de la bobine en cm
- **n** le nombre de **spires par cm**
- **K** un **coefficient** donné par la formule approchée :

$$K = \frac{100}{\pi^2 \left(4 \frac{D}{l} + 11\right)} \quad (3)$$

Attention, le pourcentage d'erreur est très faible pour le ratio D/l entre 1 et 10, mais devient important si ces deux valeurs s'éloignent !



Ici  $l \sim D = 1 \text{ inch} = 2,54 \text{ cm}$

On a donc (après un bête calcul avec la formule 3)  $K \sim 0,67$

On a également n (nombre de spires par cm) :

$$n = 8/2,54 \sim 3,15$$

Et donc, en suivant la formule (2),  $L \sim 0,67 * (3,14 * 3,15 * 2,54)^2 * 2,54 / 1000 \sim 0,90 \mu\text{H}$  à la louche (la formule donne des  $\mu\text{H}$ ) et **1,08 nH** avec un calcul à 4 décimales. La formule exacte de la page donne **1170 nH** !

Vous l'aurez compris, la valeur de la self avoisine les **1 $\mu\text{H}$**

Vérifions que nos calculs ne sont pas fantaisistes :

- Le condensateur variable a une capacité maxi de 250pF (mini de 20pF en général). Quelles est la plage de résonance couverte par un circuit LC avec ces valeurs ?

La formule donnant la fréquence de résonance est bien connue et donne :

$$f_0 = \frac{\omega_0}{2\pi} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

(calcul proposé en ligne [ici](#) 😊)

Soit :

$f = 10 \text{ MHz}$  avec le condo à max (250pF)

$f = 35,5 \text{ MHz}$  avec le condo à min (20pF)

Notre self n'était donc pas fantaisiste (ouf ! ) 🤖

Maintenant que l'on connaît cette valeur (**1 $\mu$ H**), nous allons pouvoir **construire la nôtre, beaucoup plus petite**. Le fil de cuivre le plus commun que j'aie trouvé est du 0,5mm. L'objet permettant de bobiner est un tournevis ordinaire, d'environ 6mm de diamètre auquel j'ai ajouté une petite épaisseur d'adhésif.

On ne pourra pas prendre  $l$  (longueur) =  $D$  car mesurer 7mm de long sur une bobine est un peu ardu.

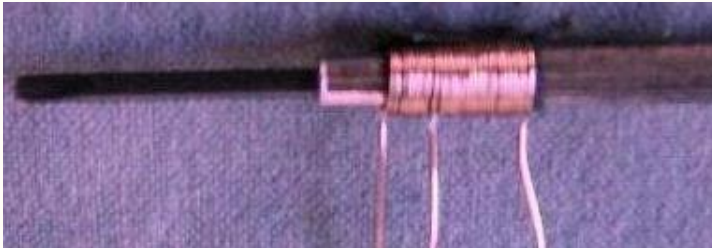
Nous allons prendre  $l=8\text{mm}$  (un des gros carreaux sur du papier commun).

Donc nous avons  $D/l=0,875$

$K=0,717$  (selon la table ou les calculs)

Par les règles de multiplication/division élémentaires, nous avons

$n \sim 31,62 / (\text{rac}(0,78 * 0,8) * \text{Pi} * 0,7) = 31,62 / 1,66 = 19$  spires par cm (calcul à 2 décimales), soit



approximativement 16 spires pour une bobine de 8mm de longueur. Les spires sont donc collées les unes aux autres.

Testons avec le programme en ligne : **1.049  $\mu$ H** ! (pas trop mauvais pour deux formules à la louche enchaînées 🤖)

La bobine de remplacement fait donc pour la partie **circuit LC** :

- 7mm de diamètre
- 8mm de long
- composé de 16 spires pour la partie longue

Pour la partie **réaction** :

- 4mm de long
- composé de 8 spires

La bobine fait donc 24 spires avec une jonction sur la 16e

On peut bien entendu s'amuser à tourner la formule dans tous les sens afin de trouver selon les autres variables, la longueur, le nombre de spires, le diamètre, etc... 😊

Pour réaliser la self à air, j'ai collé une bande de scotch d'électricien, cela maintient bien les spires entre elles.

**Partie la plus difficile : la jonction à la 16e spire.**

Je rappelle, avant tout comptage, que la 16e se compte à partir du moment où on enroule (1 spire = 1 tour), si bien que l'on a l'impression au premier abord de n'en compter que 15, donc bien vérifier ce passage 😊

Il convient d'écartier les spires et d'ôter la couche isolante. On peut le faire à la lime ou avec un petit coup de soudure (qui contient un décapant).

On pose un peu de soudure sur le bout de la broche qui va être reliée à la bobine, on soude l'ensemble, puis on recolle les spires entre elles.



Autre côté, où l'on voit bien la soudure :

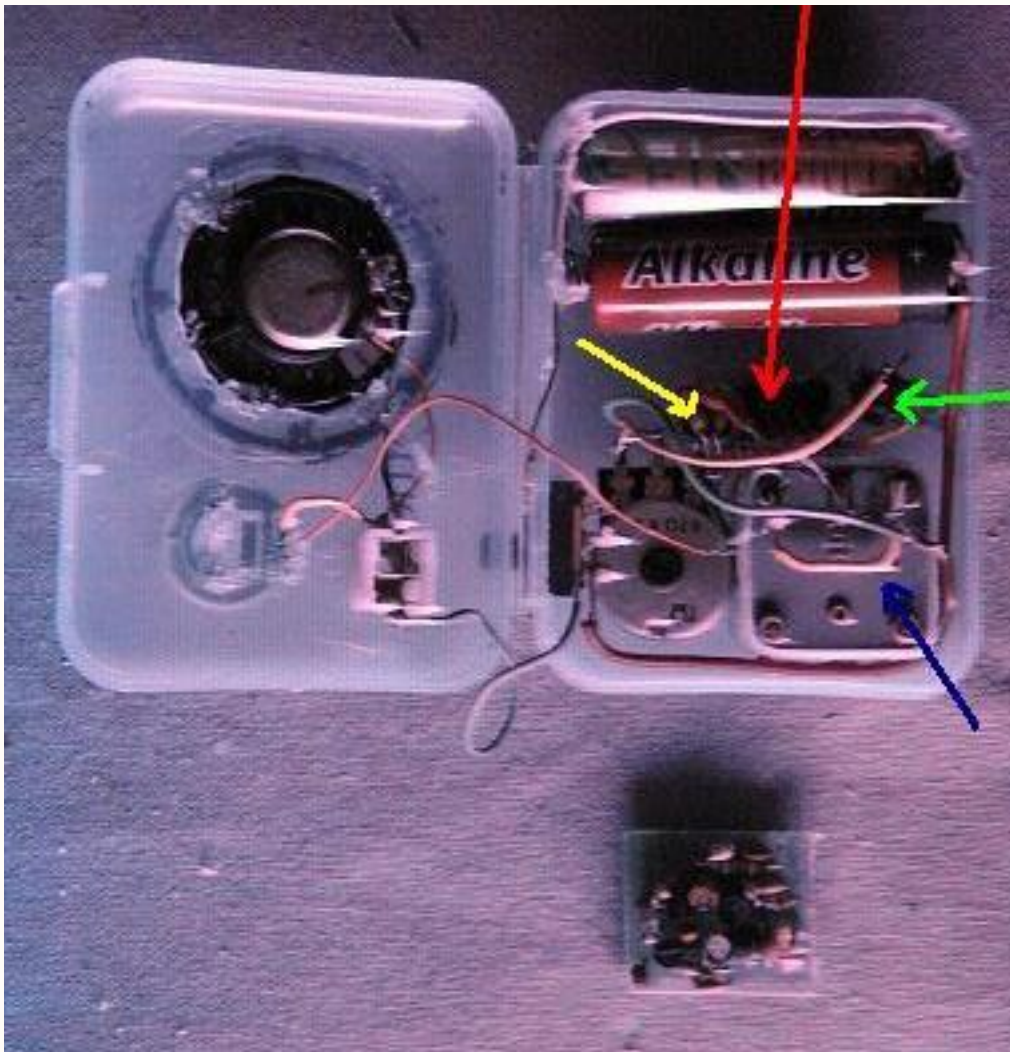
- **Fin partie de la construction de la self** -

- Afin d'avoir une plage d'écoute complète (sans aucun "trou"), j'ai ajouté une batterie de condensateurs en parallèle dont on peut combiner selon les valeurs à l'aide de huit interrupteurs DIP : le "condensateur" du **circuit de résonance varie donc de 10pF à 3000pF** (partie condo céramiques) **avec en parallèle un condo variable de 200pF** (soit **une plage d'écoute s'étalant de 3,2MHz à 50MHz sans aucun trou**).



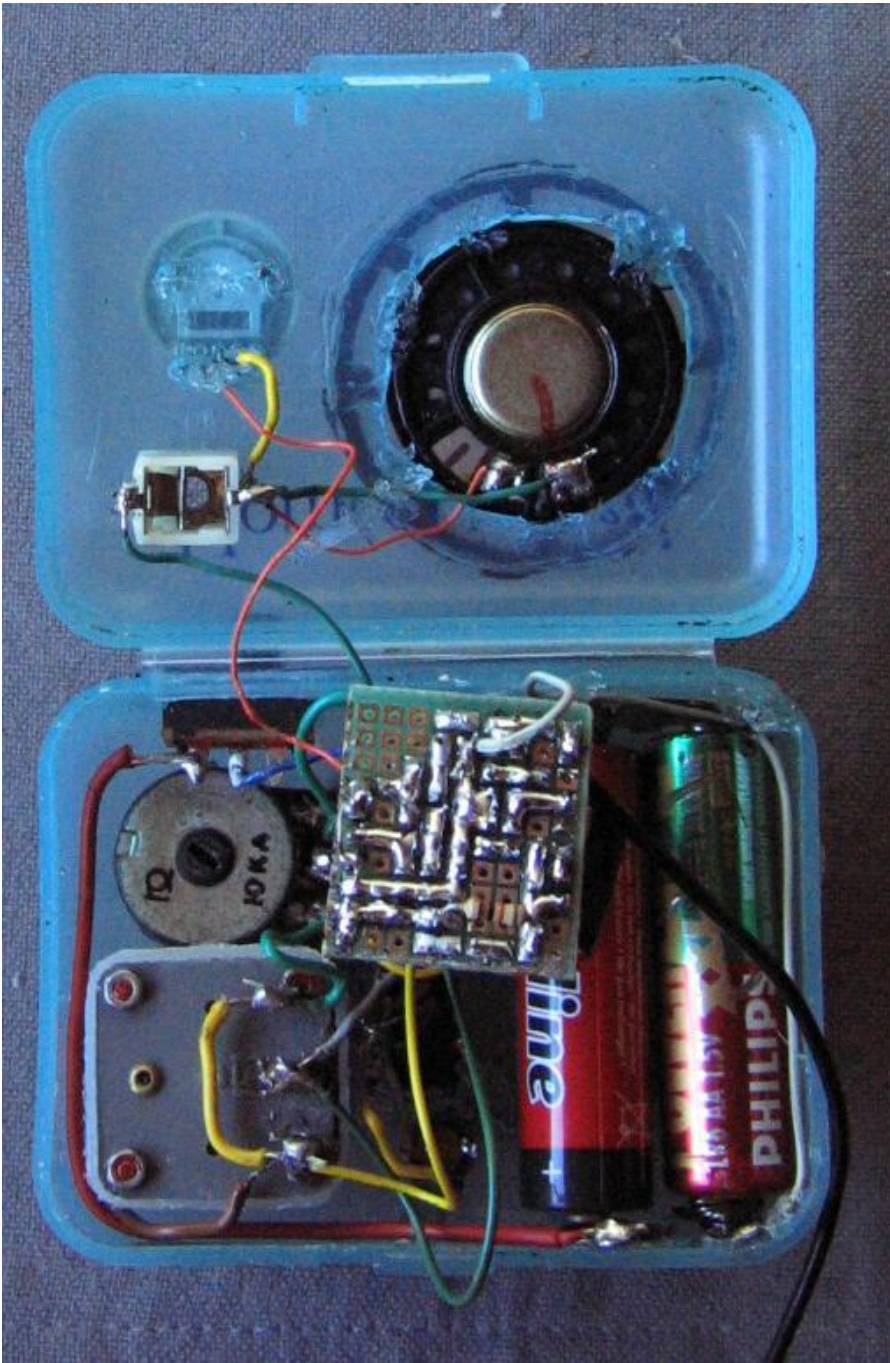
### Le circuit avant montage :

- En jaune : la batterie de condensateurs
- En rouge : les interrupteurs DIP.
- En bleu : le condensateur variable 200pF
- En vert : **un condensateur ajustable 20pF**, permettant de réaliser un affinage très fin sur une station. Dans les essais, je ne l'ai pas beaucoup utilisé, la sélectivité étant déjà très bonne, mais pour séparer deux signaux très proches, on peut l'utiliser pour accrocher et avoir un signal quasi-parfait.
- L'écoute se fait en monophonique à l'aide d'un haut-parleur récupéré d'un casque, mais j'ai également joint un jack (qui coupe ce HP) si on souhaite écouter sur un casque, ou créer une sortie audio. Il y a un potentiomètre 500 $\Omega$  en série pour régler le volume.





Vue finie, avec le circuit perfbboard intégré :



Les huit interrupteurs DIP : on en trouve principalement dans les circuits informatiques (Ethernet, cartes mères, etc...)

### Les essais :

Tout d'abord, la réaction ne se produit pas avec cette configuration (3V). On pourrait penser que rien ne fonctionne (en HF, cela arrive souvent aux premiers essais), mais c'est bien au niveau de l'accrochage que le circuit cafouille. Pour arriver à provoquer la réaction, il convient de remplacer R5 (150k $\Omega$ ) par une résistance de 10K $\Omega$ .

Sur la première photo, j'avais utilisé un potentiomètre logarithmique 470K $\Omega$  (R2); or l'accrochage se réalise aux alentours de 6k $\Omega$  (en comprenant R1 1K $\Omega$ ). C'est pourquoi il a été remplacé par un potentiomètre logarithmique 10K $\Omega$ , permettant un accrochage plus fin, et surtout plus facile.

Au départ (R2 =0 $\Omega$ ), on entend le bruit blanc typique des plages vides (ou à émetteur trop lointain). C'est bon signe puisque cela signifie que notre circuit fonctionne, et est capable de détecter un signal.

En manœuvrant R2 (le potentiomètre), de manière à augmenter progressivement la résistance, on finit par entendre un souffle (accrochage).

Il ne reste qu'à parcourir la gamme avec le condensateur variable en se tenant juste avant l'accrochage pour écouter la AM et juste après pour la bande latérale unique et le morse.

Au niveau du prototype, la qualité de réception est vraiment impressionnante au vu du nombre de composants utilisés. Selon les heures de la journée (j'ai pas encore essayé au milieu de la nuit), on peut capter plusieurs pays d'Europe !

En une petite demi-heure, j'ai pu capter distinctement des fréquences amateurs (a priori l'une d'elle était la bande des 11m), plusieurs stations internationales (je vais tenter des QSL si j'arrive à identifier leur nom 😊), et une plage avec un signal périodique et régulier (horloge internationale ?)

Détail qui peut se révéler intéressant, si on relie en parallèle un condo de 300nF au condensateur ajustable, on tombe... dans la plage des Grandes Ondes, avec pour particularité de ne plus avoir besoin de doser la réaction !

### Vue finie :



Bons bidouillages à tous !

