

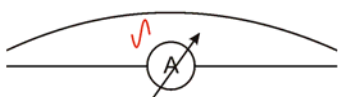


## Un détecteur simple pour GSM, WiFi et fours à micro-ondes...

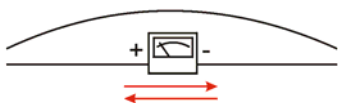
On trouve de nos jours et pour une somme modique, des diodes CMS\* à très faible capacité parasite, pouvant redresser un signal jusqu'à plus de 3 GHz. Ces composants vont nous servir à détecter les ondes radio émises par les appareils modernes qui nous entourent... !

### Principe du détecteur

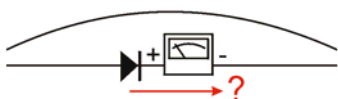
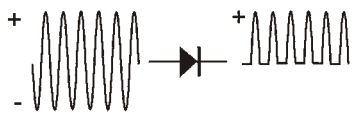
Dans un dipôle en réception, un courant alternatif peut être détecté en son centre par un ampèremètre thermique, mais ce type d'appareil est en général peu sensible.



Une amélioration consisterait à utiliser un galvanomètre à cadre mobile (Vu-mètre de 100 uA par exemple), mais celui-ci étant polarisé, les courants oscilleraient entre + et - pour laisser son aiguille à zéro...



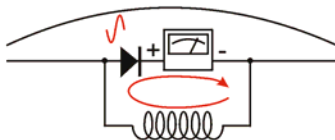
L'astuce consiste à utiliser une diode pour ne garder que les alternances positives (principe du redressement mono alternance), ce qui devrait faire dévier l'aiguille dans un sens privilégié...



Cependant, ce montage ne marche pas... il lui manque quelque chose ! En effet, par où s'écoulera le courant continu ainsi redressé ? Il lui faut un

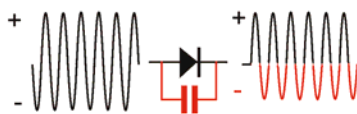
chemin de retour, mais qui ne doit pas être un raccourci pour le courant alternatif...

Vous avez trouvé, il faut utiliser une bobine d'arrêt (Choke-Coil en anglais) qui laissera parfaitement passer le courant continu, tout en bloquant la HF sur ce détour, et notre aiguille pourra dévier!



### Une fréquence limite...

Un phénomène empêche la diode de redresser le signal à partir d'une certaine fréquence, il est dû à sa capacité parasite parallèle (de l'ordre de 4 pF pour les diodes populaires comme la 1N4148 ou la 1N914). Cette capacité va se comporter comme un court-circuit aux très hautes fréquences, en laissant passer aussi bien les alternances positives que négatives et ainsi « détruire » l'effet diode.



On arrive difficilement à monter à plus de 300 MHz avec des diodes classiques. Pour monter 10 fois plus haut en fréquence, il nous faudrait trouver des diodes présentant 10 fois moins de capacité...

### La diode miracle...

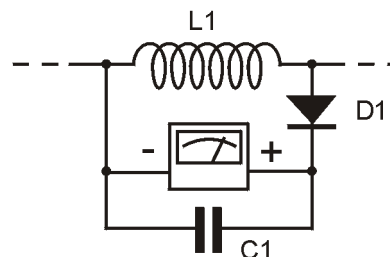
Le choix de la diode s'est porté sur une diode Schottky BAT62 de chez Infineon, qui possède une capacité parasite de 0,5 pF... elle peut donc redresser un signal à plus de 3 GHz ! Son seul inconvénient est sa taille minuscule (1,7 x 1,25 mm) et il faudra une loupe pour la souder.



Sa référence exacte est BAT62-03W, vendue moins d'un euro pièce chez les grands distributeurs de composants par correspondance.

### Le schéma électrique

On remarquera l'ajout d'une capacité C1 aux bornes du galvanomètre.



Celle ci sert à lisser le courant détecté, et à fournir un raccourci au courant

HF pour qu'il ne soit pas bloqué par la bobine du cadre mobile.

## Liste des composants

L1 sera constitué de 6 spires de fil émaillé de 0.3 mm de diamètre, bobinées sur un forêt de diamètre 4 mm que l'on retirera ensuite.

C1 = Condensateur céramique de 1 nF

D1 = Diode Schottky BAT62-03W

On choisira pour le galvanomètre un modèle de 100 uA à pleine échelle.

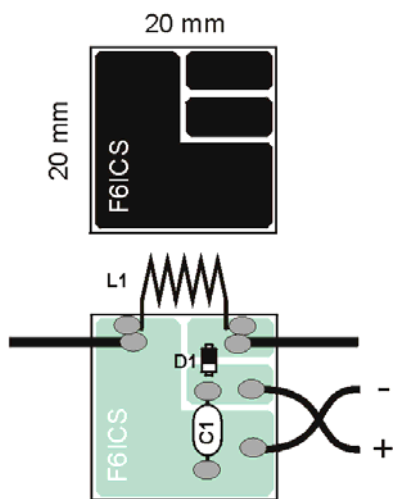
### Note :

Pour estimer la sensibilité d'un Vu-mètre de récupération, il suffit de l'alimenter avec une pile de 1,5 volts, en série avec une résistance de 15 kilo-ohms. Si le Vu-mètre dévie à pleine échelle, c'est qu'il s'agit sûrement d'un modèle de 100 uA (application de la formule  $I = U/R$ ).

[Estimation qui ne tient pas compte de la tension aux bornes de la bobine, d'une centaine de millivolts]

## Réalisation

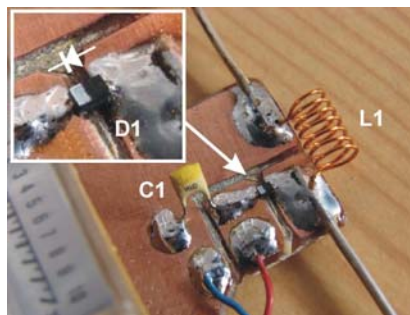
Le montage ne comportant que peu de composants, il pourra être réalisé sur une simple plaque de bakélite cuivrée, sur laquelle on aura gravé 3 rainures d'isolation à l'aide d'un cutter :



## Soudage de la diode

Comme pour tous les composants CMS, étamer d'abord le plan de cuivre pour un premier côté de la diode, A l'aide de brucelles, déposer la diode sur cet étamage, et chauffer rapidement avec un fer à souder (compter 1 à 2 secondes), le premier côté est soudé. Il ne reste qu'à souder l'autre côté... pas si compliqué ! [Pour dessouder, en cas d'erreur ou de récupération, il suffit de recharger en

souder les 2 électrodes du composant, et de maintenir ces 2 soudures chaudes en passant alternativement le fer à souder d'un côté à l'autre, puis pousser le composant avec la pointe du fer au moment venu.]



## Essais

On fabriquera un dipôle de fortune avec 2 brins de cuivre directement soudés sur le circuit imprimé. Pour une réception optimale, la longueur totale du dipôle doit être égale à une demi-longueur d'onde.

Voici quelques valeurs de longueurs d'onde trouvées en appliquant la formule  $L (m) = 300/F (MHz)$  :

L = 33 cm pour le GSM à 900 MHz

L = 16 cm pour le GSM à 1,8 GHz

L = 12,5 cm pour le Wifi, le Bluetooth, ou le four à micro ondes, émettant tous les trois sur 2,4 GHz .

Soit respectivement des antennes demi onde d'environ 16 cm, 8 cm et 6 cm. Le prototype utilisé pour cet article utilise un dipôle de 8 cm, réalisant un compromis pour détecter les 3 fréquences, et essayer quelques expériences...

## ...avec un téléphone GSM

Il suffit de placer le détecteur à 5 cm du téléphone portable, et de composer le 123 pour appeler votre messagerie (gratuite) afin d'observer les effets d'une transmission, avec des phases d'impulsions (réception seule) et des périodes de pleine puissance lorsque l'on parle... avis aux bavards !

## ... avec un four à micro-ondes

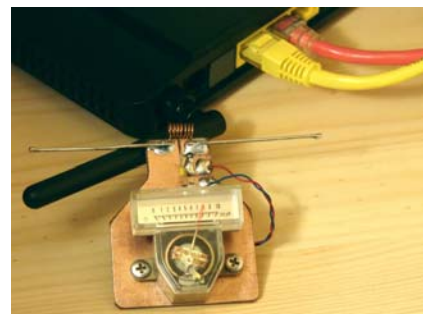
Le niveau de signal reçu s'apparente à celui d'un téléphone GSM, en promenant le détecteur à 5 ou 10 cm devant la porte du four. On remarquera une différence de variation du signal si un verre d'eau est placé au bord, ou au centre du plateau tournant. L'aiguille dévie à

pleine échelle si le four tourne à vide (non recommandé). On retrouvera le signal par réflexion en s'approchant d'un appareil métallique (grille pain, évier en inox...) placé sur le trajet des ondes...



## ... avec le WiFi

Le niveau de signal reçu est plus difficile à capter si l'activité réseau est faible. On obtient une bonne déviation de l'aiguille en se connectant à un flux de télévision sur Internet (comme NASA TV par exemple)...



## A vous de jouer... !

En imaginant des antennes à gain, à polarisation circulaire, à réflecteurs paraboliques, ou à cavités filtrantes... pour gagner en directivité, en sensibilité et en sélectivité, dans le but d'essayer de capter les relais GSM situés sur les terrasses des immeubles !

## Achats groupés

Etant donné le prix du composant, les radio-clubs pourront s'en procurer quelques dizaines à l'avance, pour les proposer aux amateurs qui en feraient la demande...

Bon amusement,

73 de Joseph / F61CS / Nov 2009.

[josephlemoine@yahoo.fr](mailto:josephlemoine@yahoo.fr)

\*CMS = Composant pour Montage en Surface