

CONTREPOIDS et autres prises de terre

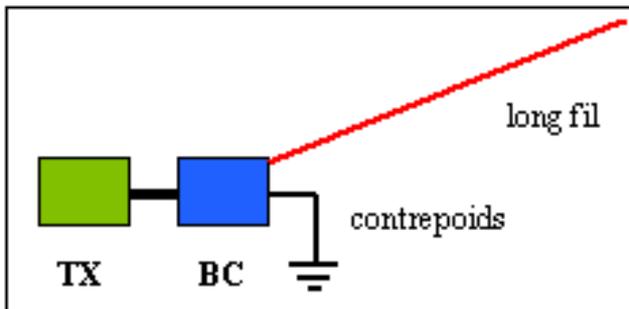
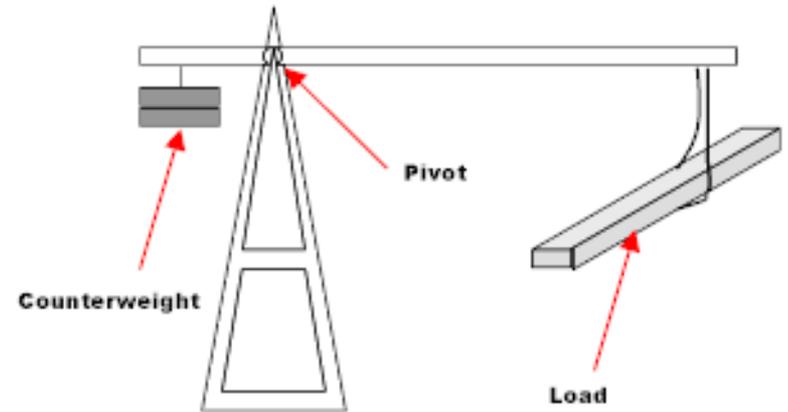
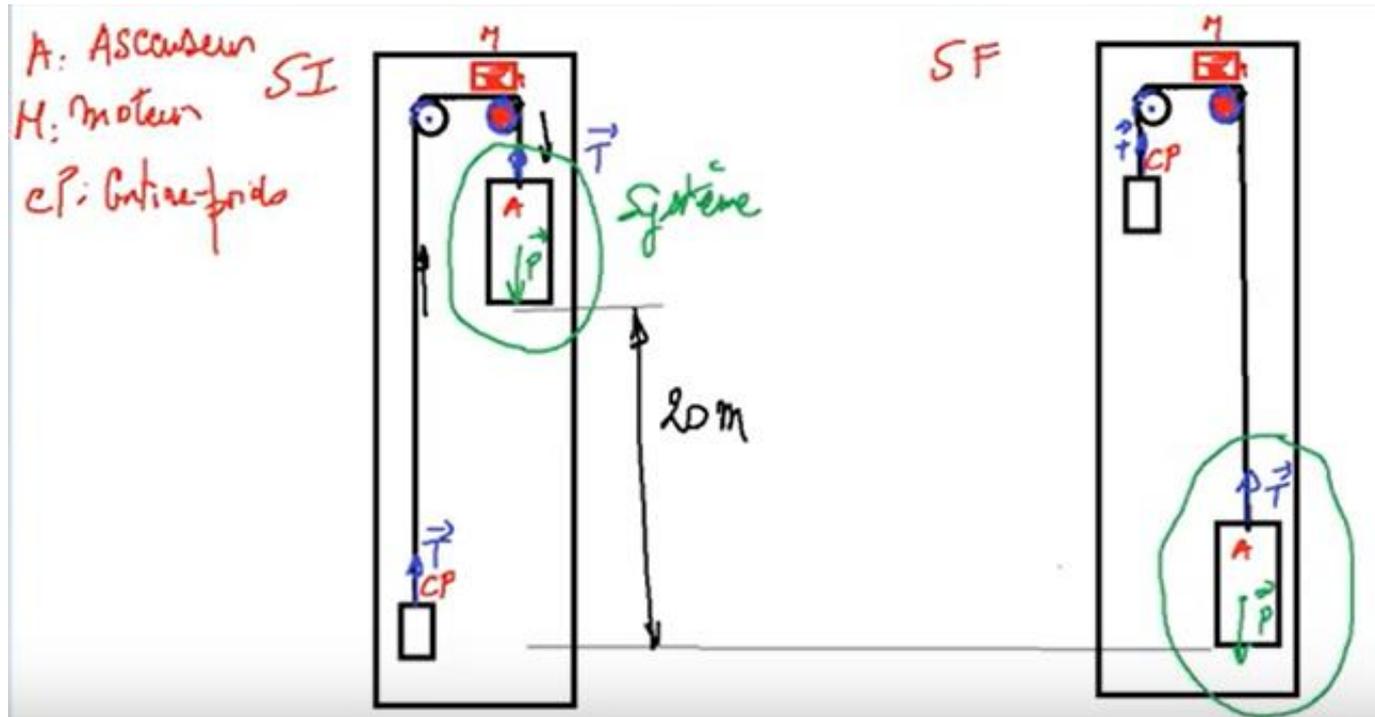


Schéma 1 : un long fil n'a pas à avoir de longueur précise, mais boîte de couplage (BC) et contrepois sont indispensables.



Ascenseur



Images internet

Des images de contrepoids radio :



Contrepoids ATBK-100 pour antenne Yaesu ATAS-120

☆☆☆☆☆ Aucun avis pour le moment

Le Yaesu ATBK-100 est un kit de contrepoids pour l'antenne motorisé ATAS-120.

L'ATBK-100 permet d'améliorer le plan de masse pour les bandes VHF-UHF de 70cm (430Mhz), 2m (144Mhz) et 6m (50Mhz).

Ne fonctionne pas pour les bandes HF, qui requiert sur cette antenne d'un plan de masse, par exemple un balcon en métal ou le châssis d'une voiture

Livré avec : 4 radians, 1 bague de montage, 2 clés de montage.

102,00 € TTC 85,00 € HT

Contrepoids ou 2^{ème} branche du dipole ?



Contrepoids ATBK-100 pour antenne Yaesu ATAS-120

☆☆☆☆☆ Aucun avis pour le moment

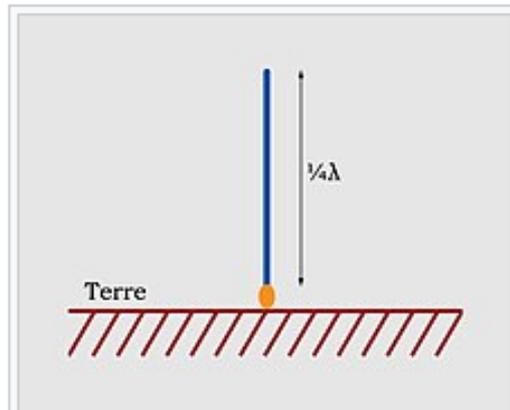
Le Yaesu ATBK-100 est un kit de contrepoids pour l'antenne motorisé ATAS-120.

L'ATBK-100 permet d'améliorer le plan de masse pour les bandes VHF-UHF de 70cm (430Mhz), 2m (144Mhz) et 6m (50Mhz).

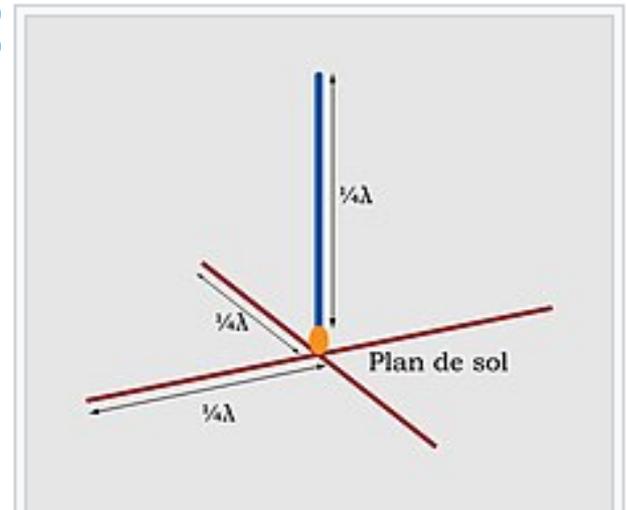
Ne fonctionne pas pour les bandes HF, qui requiert sur cette antenne d'un plan de masse, par exemple un balcon en métal ou le châssis d'une voiture

Livré avec : 4 radians, 1 bague de montage, 2 clés de montage.

102,00 € TTC



Antenne *ground plane* en quart d'onde au sol ou sur une surface conductrice quelconque grande devant la longueur d'onde.



Antenne *ground plane N4* dont le plan de sol est constitué de radians accordés.

On lit souvent n'importe quoi, comme par exemple :

- **Dans le brin rayonnant, le courant engendre des ondes électromagnétiques qui doivent revenir à la boîte d'accord, par liaison capacitive avec le sol puis par conduction dans ce sol.** Aux basses fréquences, l'antenne nécessite une faible résistance à la masse pour être efficace...
- Cela vient de https://fr.wikipedia.org/wiki/Antenne_en_T où il y a plein de bêtises (enfin selon moi, hein...). Par exemple on y évoque les « ondes de sol » pour les basses fréquences (< 1Mhz), or, si elles ne dépendaient que du sol, il n'y aurait pas de différences jour-nuit ! La réalité est un guide d'onde entre le sol et l'ionosphère, mais bon... tout cela est bien imprécis... (et compliqué, tant qu'à faire).
- Bien sûr, il y a des courants dans le sol, *il y en a même dans le vide*, ce sont les « **courants de déplacements** » (ah, il faudra un exposé là-dessus!)

Il est vrai que, pour une $\frac{1}{4}$ d'onde *par exemple*, le sol sert de réflecteur, se comporte *partiellement* comme des radians. C'est très local, et cela dépend de la *résistivité* du sol (penser que sur un granite sain, c'est presque comme de l'air...).

On a une bonne lecture avec : www.microwavejournal.com/articles/32231-tuning-electrically-short-antennas-for-field-operation

d'où je reprends certaines illustrations (mais où il y a aussi quelques bêtises).

En fait, l'effet miroir est vraiment super-intéressant, on l'exploite en voiture, mais alors, sans prise de terre ???

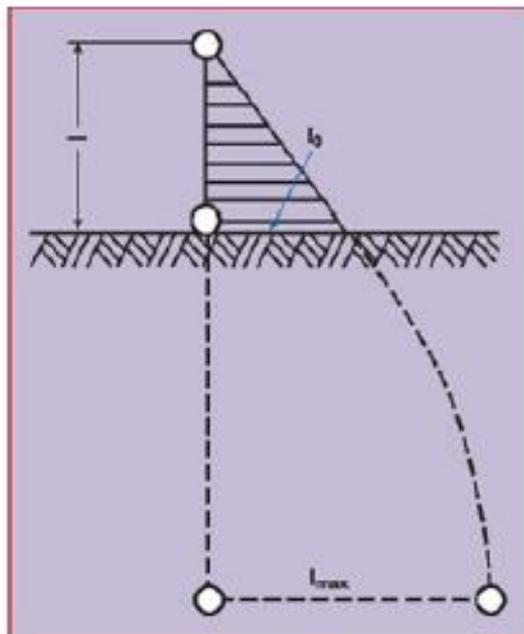


Figure 6 Current distribution in a short antenna, including the ground current.³

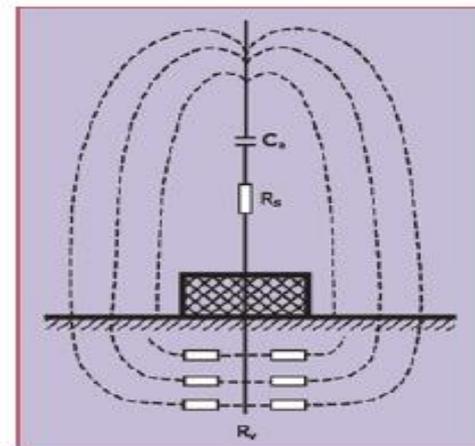


Figure 4 Vertical antenna showing the current loop through the ground.

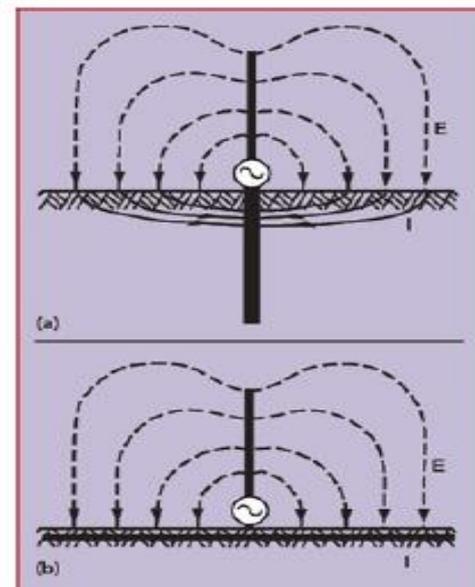


Figure 5 A poor ground near the antenna's base results in losses from the return current (a), while a ground network or counterpoise reduces the losses (b).⁴

Mais où est le contre-poids ? Et la terre ???



Du wikipedia sur NVIS

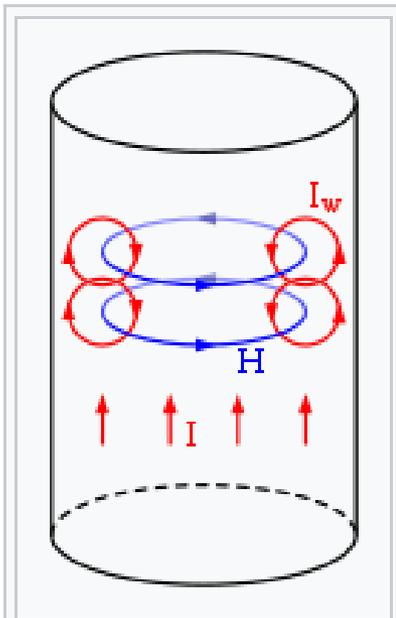


Et pour la CB, on est bien isolé du sol par le pneumatiques, voire par le sol lui-même !

On ne peut pas parler radio sans évoquer l'effet de peau

$$\delta = \sqrt{\frac{2}{\omega\mu\sigma}} = \sqrt{\frac{2\rho}{\omega\mu}} = \frac{1}{\sqrt{\sigma\mu\pi f}}$$

- δ : épaisseur de peau en mètre [m]
- ω : pulsation en radian par seconde [rad/s] ($\omega=2.\pi.f$)
- f : fréquence du courant en hertz [Hz]
- μ : perméabilité magnétique en henry par mètre [H/m]
- ρ : résistivité en ohm-mètres [$\Omega.m$], avec $\rho=1/\sigma$
- σ : conductivité électrique en Siemens (unité) par mètre [S/m]



Formation de boucle de courant induit par la variation du champ magnétique (H) dans un courant alternatif, annulant le courant au centre du conducteur et le renforçant sur la périphérie.

La figure ci-contre, tirée de

https://fr.wikipedia.org/wiki/Effet_de_peau, est plutôt

fautive. Au centre du fil, *il n'y a pas de courant*, alors que en bas, I est dessiné partout et H tourne dans le volume du fil.

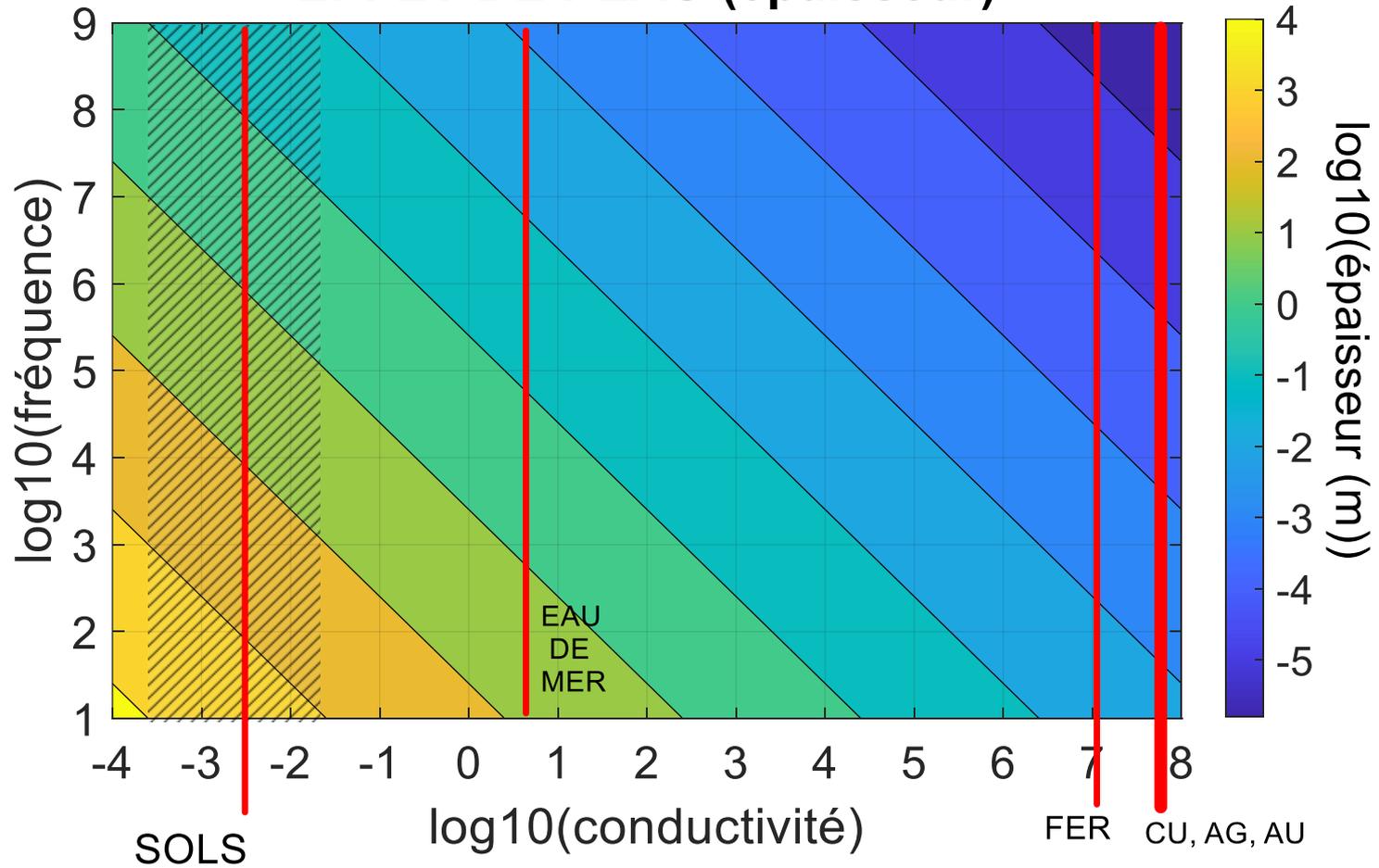
En réalité, tout se passe en surface du fil, où les champs électriques ET magnétiques (et donc, avec, les courants) décroissent comme $\exp(-z/\delta)$, où z est la distance à la surface.

Digression. Chez les scientifiques, l'effet de peau porte le nom de « effet Kelvin », qui l'a calculé.

On trouve sur un site un peu plus érudit, je cite :

Le nom de Tesla n'est mentionné que dans wikipedia en Français. Pas dans la page en anglais. Tesla a (peut-être) fait une démonstration en public de l'effet de peau. Mais ce n'est pas lui qui l'a découvert ou calculé.

EFFET DE PEAU (épaisseur)



Unité : conductivité en S/m
fréquence en Hz
épaisseur en m
(attention au log !)

Rappel : $\log_{10}(10^n) = n$

Alors allons-y. On prend un sol genre bon pour le vin à Bordeaux...

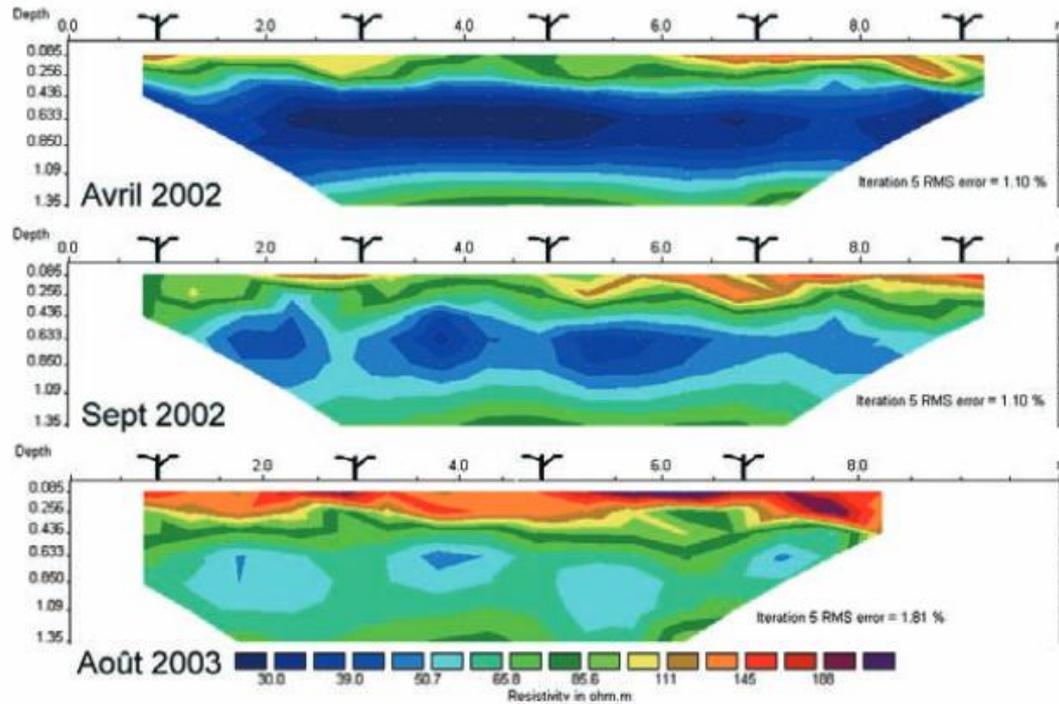


Figure 2 - Sections de résistivité électrique ; suivi spatial et temporel de la parcelle 1

Electric resistivity sections; spatial and temporal monitoring on parcel 1

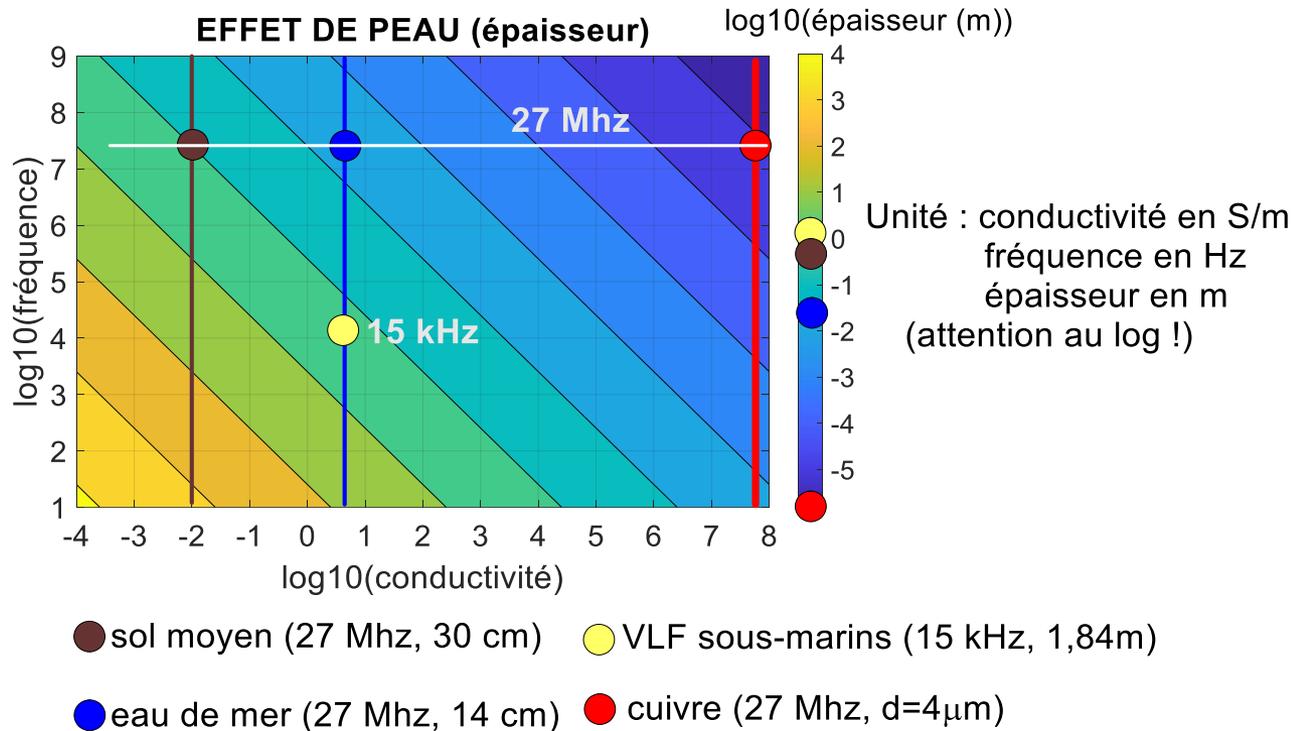
J. Int. Sci. Vigne Vin, 2006, **40**, n°2, 57-69

- 61 -

©Vigne et Vin Publications Internationales (Bordeaux, France)

A la sécheresse, on est entre 50 et 200 Ohm.m, au printemps humide, autour de 30 ou 40, c'est qu'il y a des « argiles gonflantes », qui retiennent plus ou moins l'eau. Prenons une valeur représentative de 100 Ohm.m.

Si on s'en tient à l'effet de peau, après consultation du diagramme, à 27 Mhz (hé oui), nous avons un peu moins de 1m d'épaisseur de peau !



En 27 Mhz, c'est à comparer aux 11m de longueur d'onde.

Mais ce n'est pas tout : l'effet de peau concerne la *conductivité*. Or, la permittivité (ou « constante diélectrique ») « ϵ » intervient, comme dans les condensateurs ! Et en présence d'argile, les ondes sont fortement absorbées (un peu comme dans la couche ionosphérique D). On ne rentre pas dans ces considération ici, il faut juste retenir que seuls les 1ers mètres de sol interviennent. Si bien que des dessins comme :

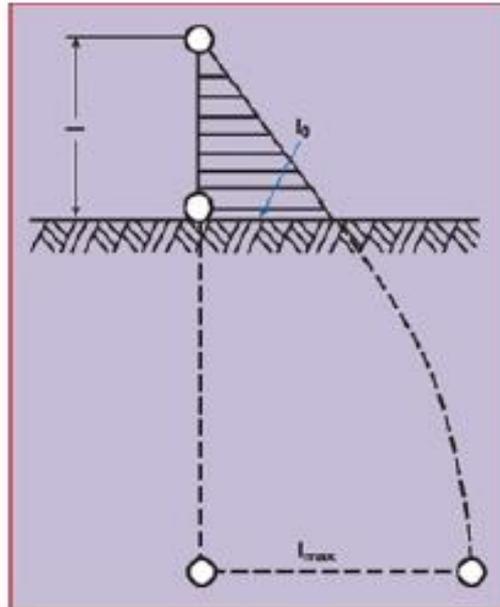
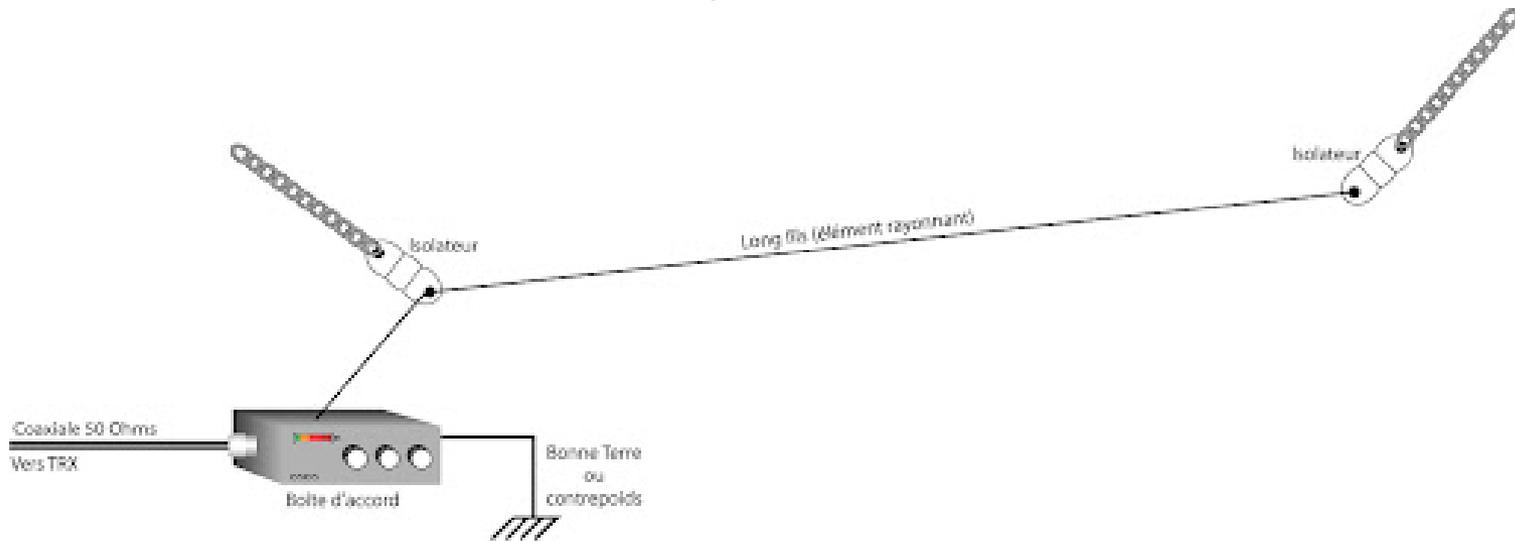


Figure 6 Current distribution in a short antenna, including the ground current.³

...ne veulent rien dire du tout...

Est-ce à dire que le sol n'intervient pas ? Pas du tout, ça veut juste dire que c'est compliqué et que tout dépend de tout, et que c'est rarement vraiment calculé, car très compliqué, même pour les ingénieurs ! (et déjà... déjà... il faudrait savoir comment est le sous-sol !)

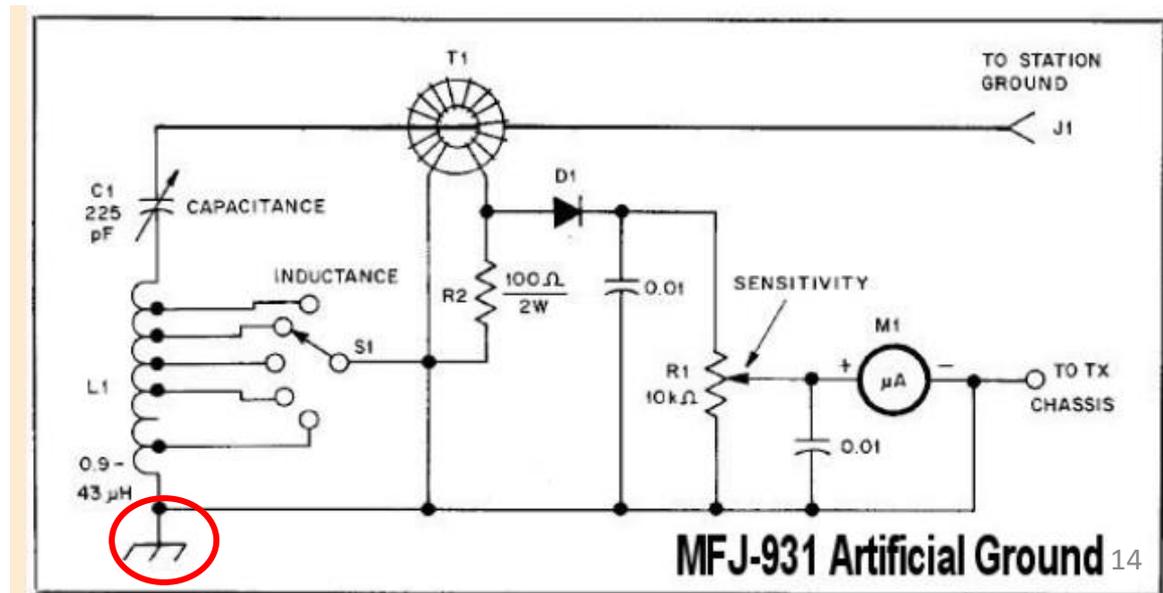
Haha, voici la solution: la prise de terre ! (image de F4FJP)



Bon, pour ceux qui n'ont pas de terre, il y a la « terre artificielle », par exemple chez MFJ : <https://www.radioamateurs-france.fr/wp-content/uploads/0-terre-artificielle-f4cvm-Pascal.pdf>

Mais n'oubliez pas de brancher la terre !

(le pourquoi : cette « terre artificielle » ne fait que compenser l'effet selfique de votre raccord à la terre, s'il est très long... c'est pas idiot!)



Alors quoi penser aussi des prises de terre ?

2.2.2. *Électrodes réalistes : piquets métalliques*

On emploie rarement des électrodes hémisphériques. Plutôt des « piquets » cylindriques, de diamètre (d) et de longueur $L \gg d$, qui, une fois enfoncés, offrent une résistance de l'ordre de :

$$R_T^{piquet} = \frac{\rho}{2\pi L} \left[\text{Log}_e \frac{8L}{d} - 1 \right]$$

Application numérique disons en opération mobile :
 $\rho=100 \Omega.m$, $L=0,3m$, $d=0,02m$, on trouve $200 \Omega.m$.
C'est une prise de terre très très moyenne !

Il est temps de conclure sur les contrepoids et sur les terres, en se basant AÜSSI sur l'expérience (la mienne et d'autres).

Exercice sur le site consacré au sloper:

<https://www.leradioamateur.com/antenne-sloper.html#CLSS>

exercice : analyser les contradictions et les idées reçues !

Attention: vous lirez souvent le contraire de ce que je dis!

Mais enfin, quid de l'expérience ?

Que dit *mon expérience* ? En voyage, j'alimente parfois avec la voiture (alors la voiture fait contrepoids via le (-), la masse de l'auto), mais aussi parfois avec une batterie loin de tout. Mais avec ma long fil 16,2 m, j'utilise toujours une boite d'accord (manuelle ou automatique). J'ai des reports excellent de 100 à 800 km *même sans contrepoids et toujours sans terre. Je ne suis pas le seul !*

POURQUOI ?



C'est le boulot de la boîte d'accord d'assurer la transformation d'impédance entre le TX (50Ω) et ce qui fait antenne (attention, il y a de mauvaises antenne, par exemple une **résistance** de 50Ω ou 500Ω ...).

Dans le cas des longs fils accordés par le bout, l'impédance peut être élevée. En particulier pour les longueurs multiples de $\lambda/2$. Si on ne branche pas l'antenne, elle est même... très très élevée (et capacitive). **Ce qui veut dire que pour adapter, il faut monter en tension et baisser en courant**, car $Z=U/I$. Mais les capas ont des limites (en valeur et en tension de service). Demandez à Pascal...

Le contre poids permet de **SOULAGER** la boîte d'accord qui fait cette adaptation. *Comme le fait le contrepoids d'un ascenseur qui soulage le moteur électrique !* Il faut préciser que c'est une adaptation en résistance et en réactance (capa ou self), et donc avec une boîte d'accord, il est globalement faux de dire qu'une antenne accordée est meilleure que si elle ne l'est pas (sauf si elle fait moins de $\lambda/4$).

Dans la pratique, on a souvent un « presque dipôle », des courants s'établissent dans le métal de la voiture, dans les radians etc. ce qui fait qu'on a un contrepoids. **Sinon on branche un simple bout de fil !** Ça marche presque à tous les coups, mais l'impédance est élevée si on a un long fil multiple de $\lambda/2$ (parce qu'il n'y a plus de courant au bout de $\lambda/2$, donc faible courant → forte tension → impédance élevée....)

Mais alors, pourquoi tous ces branchements à la terre ?

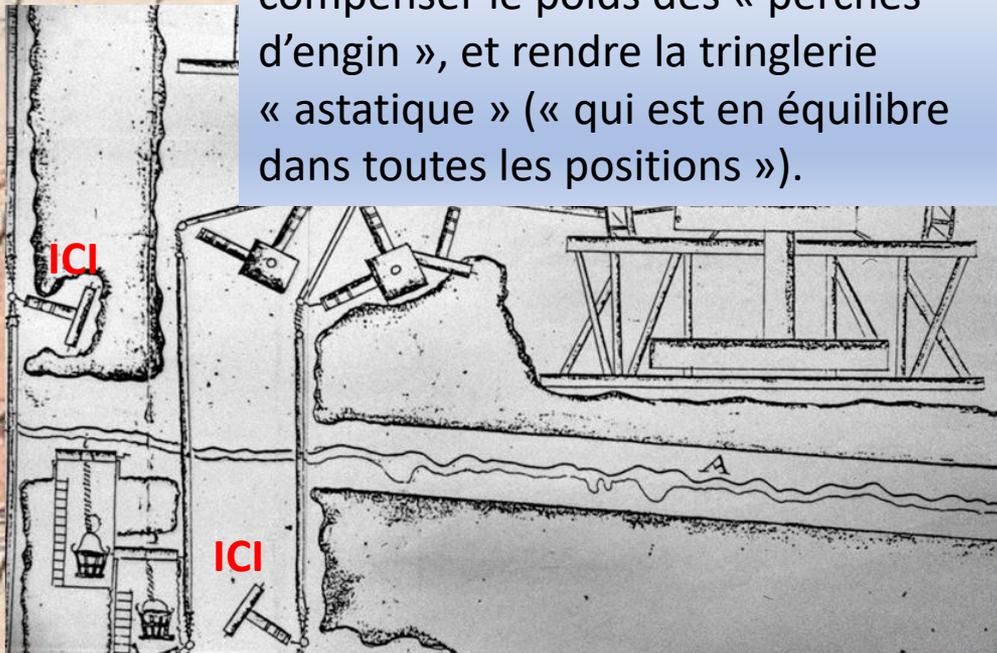
- 1) Pour éliminer l'électricité statique (par beau temps, 200 V/m en vertical !
Heureusement cela chute en présence d'un conducteur !)
- 2) Pour se protéger de la foudre
- 3) Pour réduire le bruit ! (voir plus loin...)

Ce qui est bien réalisé par un contexte « équipotentiel »
cher aux radioamateurs prudents et prévoyants!

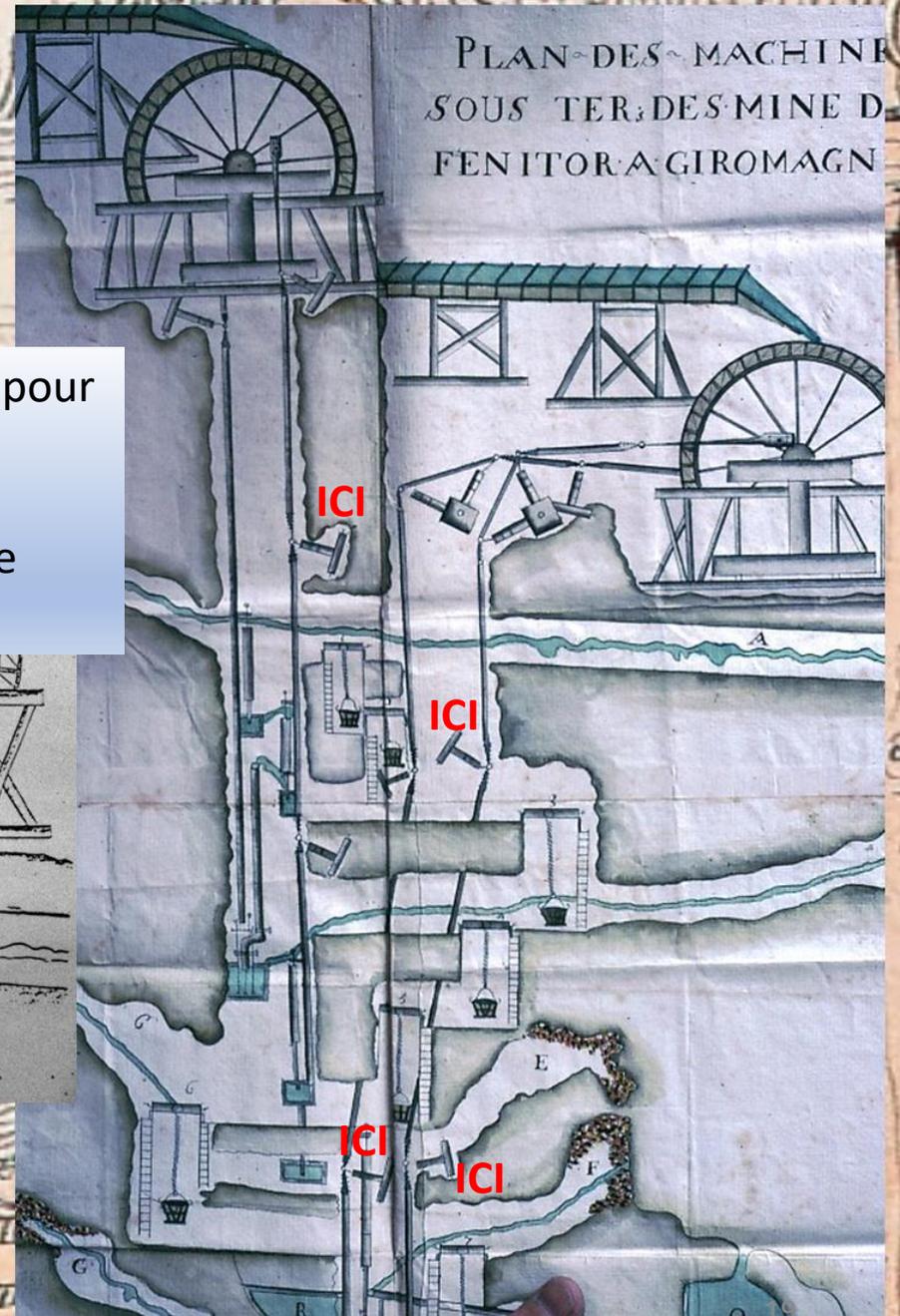
L'exhaure (suite)

A Giromagny (Vosges du sud) le système de pompage présente une complexité impressionnante!

Il y a des systèmes de contrepoids pour compenser le poids des « perches d'engin », et rendre la tringlerie « astatique » (« qui est en équilibre dans toutes les positions »).

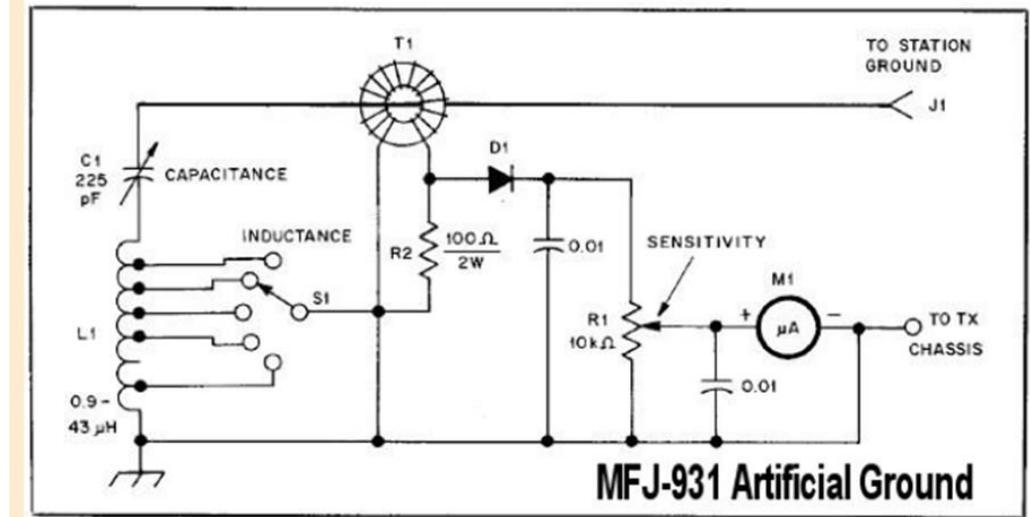


Un système d'équerre permet le changement de direction pour la force moteur.



Et la terre artificielle ?

(Est-ce que Christophe fait du MFJ ?)



MFJ

MFJ-931 Terre artificielle 1,8-30MHz

213,90 €

TVA inclus, frais de port non inclus
179,75 € sans TVA.

Quantité :

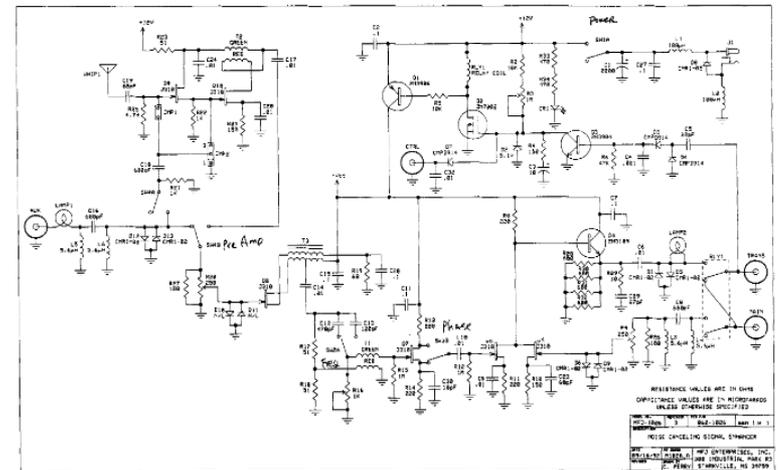
[Ajouter au panier](#)

[En stock, expédié sous 1 à 2 jours](#)

SKU: MFJ-931

Et la vraie lutte contre le bruit ?

Aller jeter un oeil à : <https://mfjenterprises.com/products/mfj-1026>

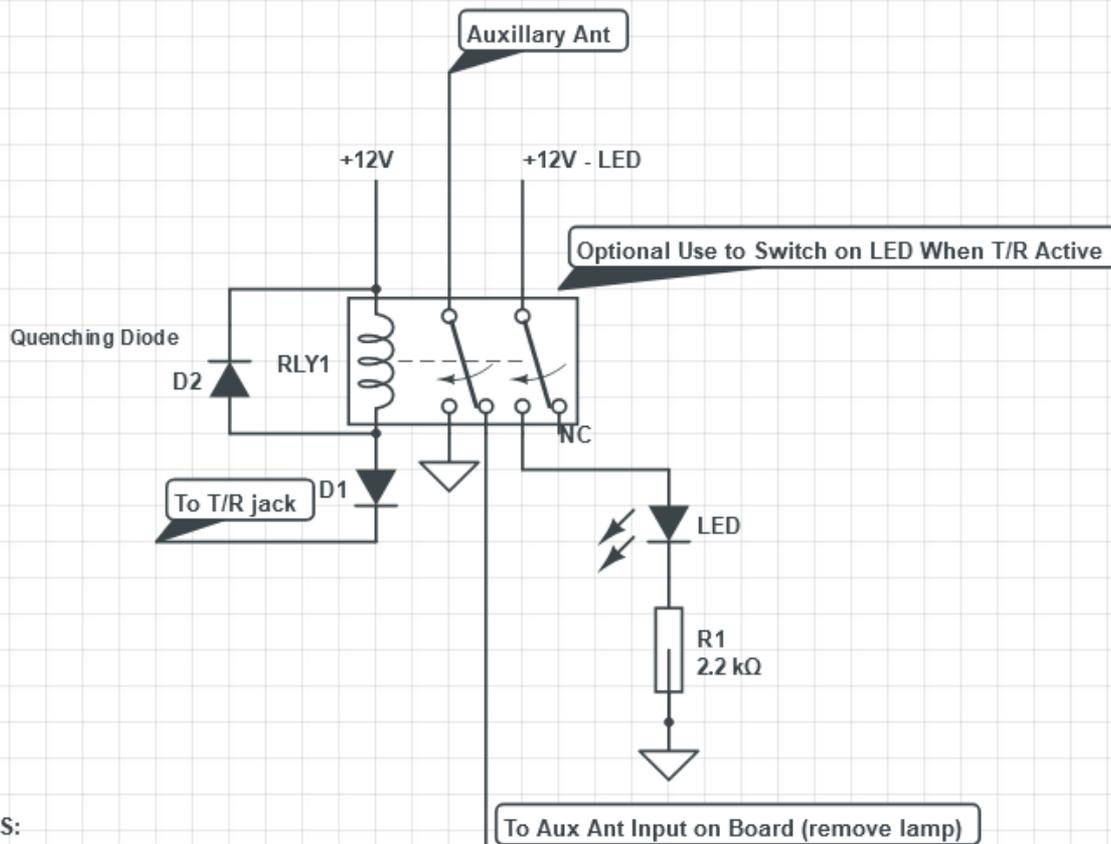


Schematic
MFJ-1026 Instruction Manual
Deluxe Noise Canceling Signal Enhancer

Attention, il y a des sites qui vendent du MFJ à 1/3 du prix, ce sont des arnaques qui font croire à un destockage massif !

Il faut court-circuiter cet appareil pendant l'émission. Le MFJ 1026 en est doté (schéma de <https://www.circuitlab.com/editor/#?id=7c2pt3>)

A Simple Relay Setup Using the T/R line from a Transceiver To Protect The Input of a Device During Transmit.
In this example we are protecting the auxiliary antenna input of an MFJ Noise Canceller (MFJ-1025 or MFJ-1026)



NOTES:

Any small 12V SPST or DPDT 12V Relay.

The relay has under 20ms switching time. This is probably a practical minimum - faster is better.

Some of the RS 12V relays have sub 10ms switching/operating times.

The relay is powered by +12V from the MFJ's power supply.

D1 prevents any current from flowing until it is forward biased.

It also isolates the device from switching voltages of other components on the T/R line.

D2 is a quenching diode to absorb the kickback voltage from the coil when the connection opens.

When T/R is active, the relay closes and short circuits the aux antenna input to ground, protecting the preamp and input of the MFJ.

For more info, please visit <http://bit.ly/Y558j1>

<http://charlessocci.com>

On en trouve aussi sur Amazon et ali, pas cher, comme là-bas (en Asie)



SHUIYUE QRM Eliminator X-Phase 1-30MHz Bandes HF Phase/Deux Gains Réglable
Contrôle PTT Intégré QRM Cancellor Boîtier en Alliage d'aluminium

46,83 €

En stock

Vendu par [minimin](#)

Option cadeau indisponible. [En savoir plus](#)

Qté : 1

[Supprimer](#)

[Mettre de côté](#)

[Partager](#)

Économisez 5%
[Sélectionner ce Coupon](#)

Et puis chez WIMO



Eliminateur de QRM

159,00 €

TVA inclus, frais de port non inclus
133,61 € sans TVA.

Quantité :

[Ajouter au panier](#)

En stock, expédié sous 1 à 2 jours

SKU: 26000

[Voir les accessoires](#)

Amateurfunktechnik

QRM-Eliminator reduziert Empfangsstörungen

ALEXANDER BARZ – DL4EEC

Vierlerorts beeinträchtigen elektrische Störungen den Empfang auf Kurzwelle. Abhilfe versprechen Zusatzgeräte, die mithilfe von Phasenumkehr störende Signale reduzieren oder komplett unterdrücken.

Nach einigen Jahren beruflich bedingter geringer Aktivität als Funkamateurliebling habe ich mit Freude das Hobby wieder für mich entdeckt. Der Schock kam jedoch pünktlich zum abendlichen TV-Programm: Nahezu die gesamte Kurzwelle war nun von einem Störmelbe betroffen, wie ich ihn bisher nur aus Erzählungen kannte. Meine Nachbar-

der Praxis zwar nicht immer in Perfektion möglich, jedoch lassen sich bereits abseits des Idealfalls gute Reduzierungen eines Störsignals erzielen.

Vorbereitungen

Der QRM-Eliminator benötigt für den Betrieb 12 V (150 mA) sowie eine Sende-

mende. Stammt die Störung aus dem eigenen Haus, kann daher eine innen betriebene Hilfsantenne durchaus zweckmäßig sein. Für beste Ergebnisse ist ein wenig Experimentieren nötig. Ich verwende als Hilfsantenne 12 m Draht, eingespeist über einem 1:9-Umum, oder eine Aktivantenne; meine Stationsantenne ist ein Vertikalstrahler. An einem anderen Standort haben mir eine Yagi-Antenne und als Hilfsantenne eine FD4 gute Dienste geleistet.

Vorgehensweise

Sind alle Verbindungen hergestellt, geht es an die Praxis. Und da war es auch schon: das erste Nutz- aber eben auch Störsignal. Vorsichtig wurden nun beide Drehknöpfe der „Phase“ (Bild 1) wechselseitig abgestimmt, um das Störsignal zu beseitigen. Sollte dies zunächst nicht vollständig gelingen, lässt sich durch eine Änderung des Verstärkungsgrads (Drehknopf *Gain*) ein wenig nachhelfen. Die Einstellungen sind zum Teil sehr „spitz“ und erfordern anfangs etwas Übung. Ein Feintrieb für die beiden *Phase*-Drehknöpfe würde dies er-



Bild 1: Kleines Kästchen mit großer Wirkung – QRM-Eliminator

Fotos: DL4EEC



Bild 2: Antennenbuchsen auf der Rückseite für Hilfsantenne, Transceiver, Stationsantenne; oberhalb liegen Cinch-Buchsen für 12 V und PTT.

schaft hatte offenbar kräftig zum Konsumindex beigetragen und eine Vielzahl neuer elektronischer Geräte im Einsatz. Stand ich früher Zusatzgeräten zur Reduzierung von Empfangsstörungen, wie z. B. auch in [1] beschrieben, eher skeptisch gegenüber, war es mir jetzt zumindest einen Versuch wert. Der QRM-Eliminator schien mir als das Gerät der Stunde.

Aufbau und Funktion

Da stand nun der mit seinen Abmessungen von 200 mm × 130 mm × 56 mm kompakte graue Kasten: vorn drei Drehknöpfe und hinten drei Antennenbuchsen. Äußerlich unspektakulär, doch bekanntlich kommt es auf die inneren Werte an.

Wie einmal in der schwarz-weiß gedachten „Wellentheorie“ gelernt, können sich unterschiedliche Wellen entweder addieren oder einander auslöschen. Die Realität liegt meistens irgendwo dazwischen. Dies gilt für Schall, Wasser und eben auch elektromagnetische Wellen.

Exakt dieses Tricks bedient sich das kleine Gerät. Einfach erklärt, setzt man dem Störsignal dasselbe Signal nach einer Phasendrehung entgegen. Im Idealfall wird das Störsignal damit vollständig beseitigt.

Dies setzt zwei möglichst gleich starke Signale voraus. Dafür ist im QRM-Eliminator ein Abschwächer/Verstärker eingebaut, um mit dessen Hilfe den Pegel der beiden Signale anzugleichen. Dies ist in

Empfangs-Umschaltung, wie sie auch für Endstufen oder Mastvorverstärker üblich ist. Damit schaltet im Sendefall ein eingebautes Relais die Sendeenergie an der Elektronik „vorbei“.

Die meisten Transceiver besitzen eine sogenannte *TX ground*-Buchse, die im Sendefall die Steuerleitung auf Masse schaltet. Genau damit wird die *PTT*-Buchse des QRM-Eliminators verbunden (siehe Bild 2). Zudem benötigt das Gerät zwei Antennen: die Stationsantenne und eine sogenannte Hilfsantenne (*Auxiliary Antenna* bzw. *Aux. Ant*). Letztere dient dazu, die Störsignale ein zweites Mal einzufangen, um damit die eingangs erwähnte Phasendrehung zu ermöglichen.

Wichtig ist, dass diese Hilfsantenne nicht zu klein ausfällt. So wäre es wenig hilfreich, wenn bei einer frei stehenden Stationsantenne, die eventuell viele Störungen aus der Nachbarschaft einfängt, eine Hilfsantenne nur aus 2 m Draht im Shack besteht.

Wie erwähnt soll das von der Hilfsantenne eingefangene Störsignal ebenso stark sein wie das über die Stationsantenne kom-

leichtern und sollte vom Hersteller in Erwägung gezogen werden.

Hat man aber im wahren Sinne des Wortes den Dreh einmal heraus, gelingt es verblüffend effektiv, Empfangsstörungen zu minimieren. Ein Beispiel habe ich als Film unter [2] im Internet dokumentiert.

Fazit

Nach meinen Erfahrungen ist der QRM-Eliminator durchaus eine lohnende Investition für den von Empfangsstörungen geplagten Funkamateurliebling oder Kurzwellenhörer. Allerdings ist zu bedenken, dass die Wirksamkeit wesentlich von der Hilfsantenne und der Fingerfertigkeit des Anwenders abhängt.

WiMo Antennen und Elektronik hat das nützliche Zusatzgerät für knapp 160 € im Angebot. alexander.barz@hotmail.de

Literatur

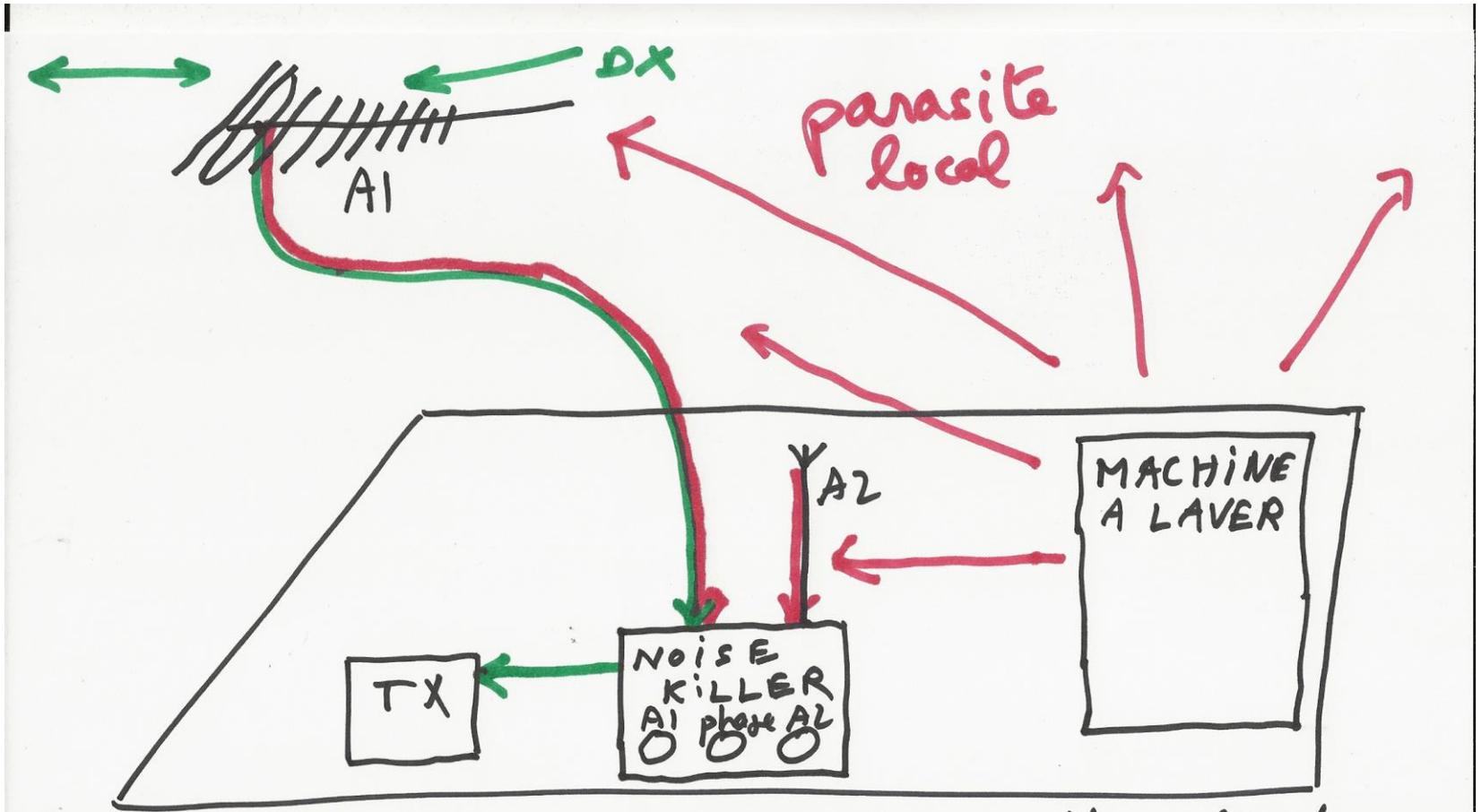
- [1] Warsaw, K., DG0KW: Störungsabblendung mit X-Phase II und Hilfsantenne. FUNKAMATEUR 62 (2013) H. 5, S. 864–869
- [2] Barz, A., DL4EEC: QRM-Eliminator. www.youtube.com/watch?v=bITuXtWNuZQ

Il y a quand même un petit problème, à savoir que la sortie mini-din du TX est dévolue (chez moi) à un ATU...

Il faut donc « splitter » (dédoubler en français) ce câble pour commander le PPT de ce réducteur de bruit.

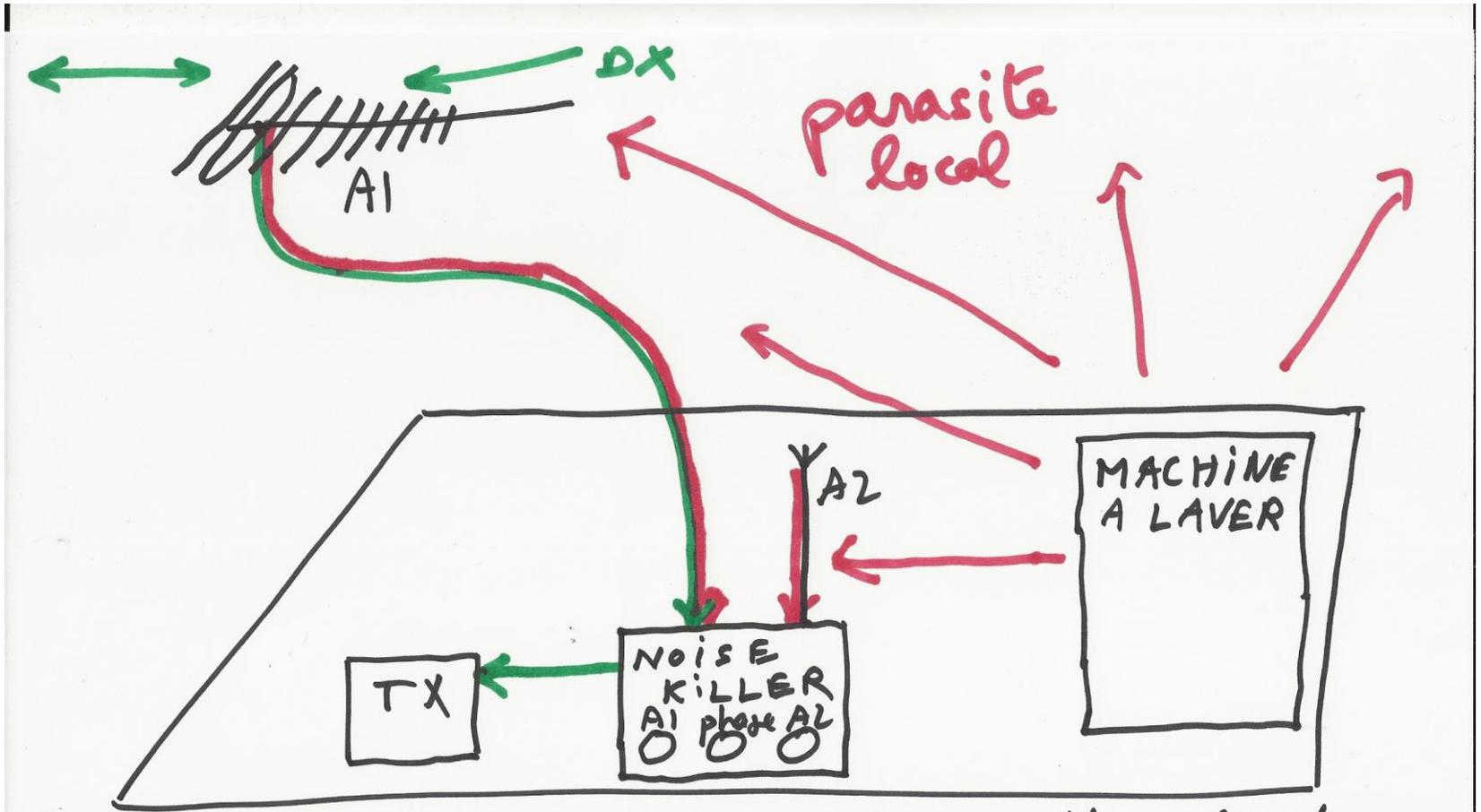
Mais... au fait, comment ça marche ? C'est l'objet du dernier transparent et de ses commentaires ! Et d'un graphique au tableau... (ça manquait).

Tout repose sur une séparation entre le signal lointain et le bruit local, mais on ne peut pas éliminer le bruit d'origine lointaine qui se mêle au signal !



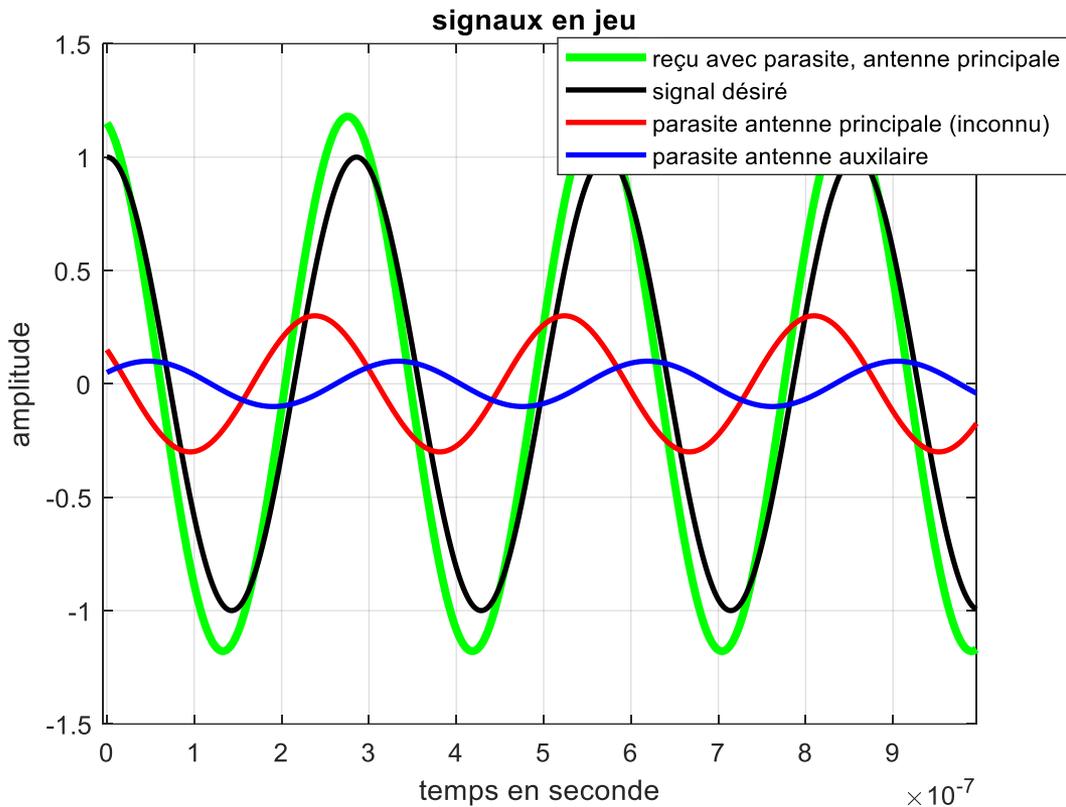
INCONVENIENT : le réglage d'amplitude et de phase va être valable pour 1 seule source de bruit !

Fin... merci pour votre attention !



INCONVENIENT : le réglage d'amplitude et de phase va être valable pour 1 seule source de bruit !

Fin... merci pour votre attention !

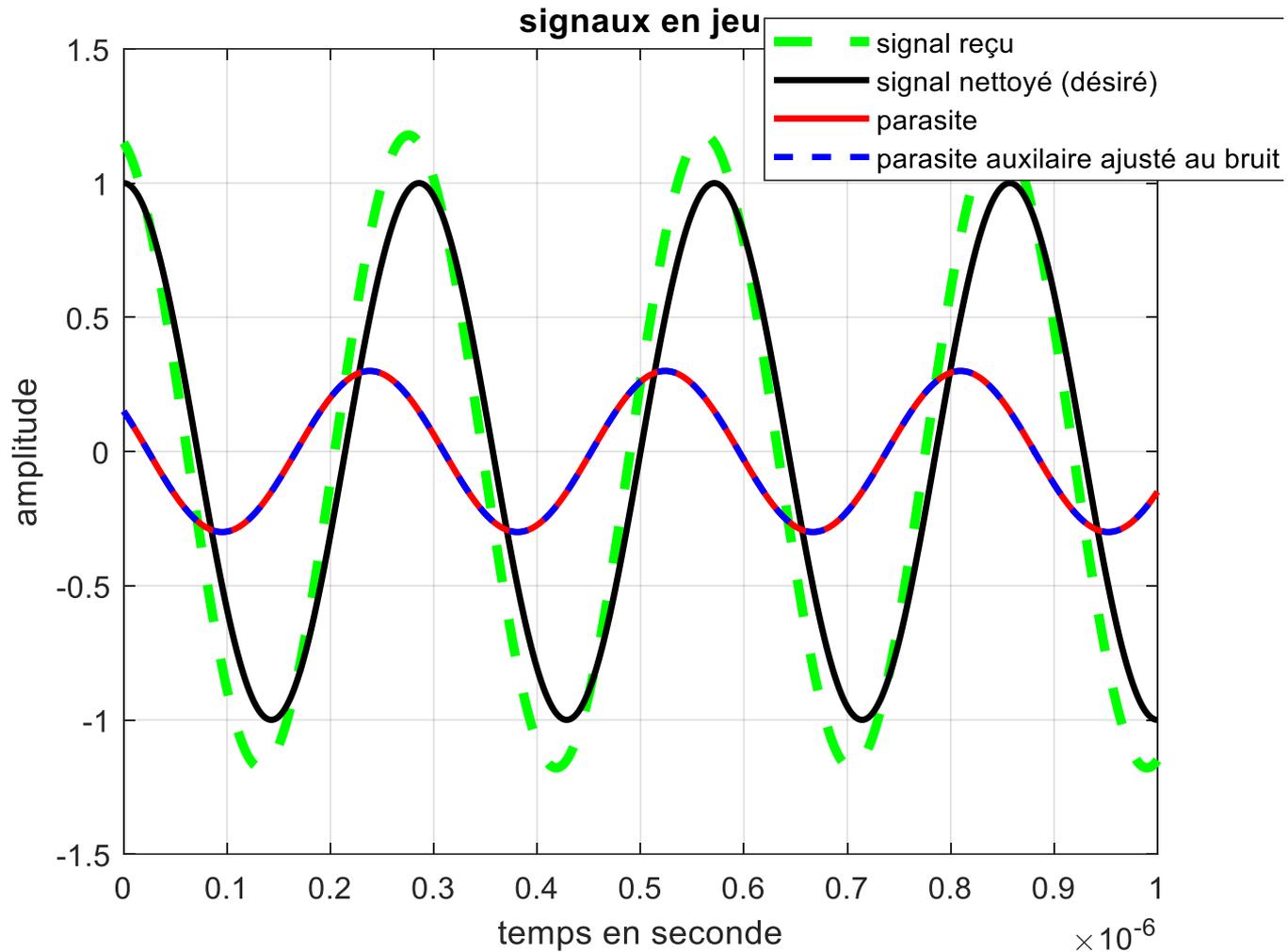


L'antenne principale reçoit la somme des signaux noir (le vrai signal) et rouge (le parasite local).

Le signal bleu est pris sur l'antenne sans gain, intérieure, qui ne reçoit que le parasite. Il n'a pas la même amplitude, ni la même phase...

D'où les réglages de phase et d'amplitude qui s'appliquent au signal bleu pour le faire coïncider avec le signal rouge.

Ce travail est fait à l'oreille de sorte à réduire le parasite d'origine locale (si il y a bien une source de parasite quasi unique !)



Le signal noir (désiré !) est obtenu en retranchant le bruit reconstitué en amplitude et phase au signal reçu !

That's all folks by F4HOS