

10. Maier Hans Dieter, DF4GH
 10. Bussard Alain, HE9DZZ
 11. Tüeschler Jürg, HB9BOT
 12. Spiess Ruedi, HB9PPV
 13. Bernleithner Willy, HB9BWB
 14. Kern Werner, HB9PT
 15. Staedeli Walter, HB9CGP
 16. Rieder Christof, HB9BLL
 17. Schoene Waltraud
 17. Maier Marlies, DL5TJ
 18. Huwyler Erhard, HB9BOH
 19. Schneebeli Hans Ruedi, HB9SX
 20. Dannecker Kurt, DJ1HV
 21. Guhl Rolf, DL5TA
 22. Bachmann Fredi, HB9CEQ
 23. Baechtiger Hugo, HB9AWK
 24. Lott Urs, HB9BKT
 25. Schellenberg Walter, HB9AJG

63:47 Min.
 63:47 Min.
 65:58 Min.
 66:58 Min.
 67:43 Min.
 69:40 Min.
 71:39 Min.
 73:46 Min.
 74:18 Min.
 74:18 Min.
 75:30 Min.
 75:47 Min.
 76:33 Min.
 77:06 Min.
 77:19 Min.
 77:45 Min.
 77:50 Min.
 78:47 Min.

26. Schneider Ralf, DL5GY
 27. Beyer Heinz, DJ2DI
 28. Nuebel Wolfgang, HB9WN
 29. Schlumpf Erich, HB9PKR
 30. Uebelin Rudolf, DJ1AV
 31. Kaehny Daniel, DF8UO
 32. Noverraz Olivier, HB9BBN
 33. Rudolf Andreas
 34. Rudolf Daniel
 35. Wach Robert, HB9CAO
 36. Waldner Peter, HB9MMM
 37. Schoenherr Hanelore

80:32 Min.
 84:05 Min.
 88:33 Min.
 96:23 Min.
 106:50 Min.
 109:44 Min.
 114:26 Min.
 * 71:51 Min.
 * 74:44 Min.
 ** 133:45 Min.
 ** 142:00 Min.
 Aufgabe (Defekt)

* 4 Füchse
 ** Zeitüberschreitung

Die Preise für die Schweizer Meisterschaft wurden gespendet durch das USKA-Sekretariat, HB9IK, HB9IR, HB9PT, HB9BKP und DJ2DI.



TECHNIK

Redaktion: Max Aebi, HB9SO, Sonnenrain 4, 4562 Biberist SO

Boucles de terre et retours de masse

Par Werner Tobler, HB9AKN, Chemin de Palud 4, 1800 Vevey

Qui n'a pas, au cours de différents réglages, essais et mises au point, été confronté à des problèmes de terre. C'est un sujet plus actuel que jamais, avec l'installation des ordinateurs. Mais déjà, sur la table de l'OM, cet effet se manifeste de différentes façons, et souvent on y remédie tant bien que mal jusqu'à l'obtention de signaux corrects. N'y aurait-il pas moyen d'y voir un peu plus clair, et de mieux maîtriser les phénomènes, de façon à éviter les pertes de temps.

Quelquefois, l'on doit refaire un circuit imprimé par exemple, uniquement parce que le problème «terre» n'a pas été correctement pensé dès le début. Tout d'abord, il est peut-être bon de rappeler ce qu'est une «boucle de terre».

Considérons un appareil électronique A que l'on doit contrôler, et sur lequel on doit effectuer des mesures. Ce sera par exemple un transceiver, et un appareil de mesure B, qui sera soit un oscilloscope, un voltmètre HF, un fréquencemètre, etc. Si les deux appareils ont des boîtiers métalliques, et munis chacun d'une terre de protection (fil jaune et vert) *comme il se doit*, nous aurons le raccordement de fig. 1.

Le circuit de masse constitué par CDEF est une «boucle de terre» et dans tous les montages ou installations, il faudra l'éviter par tous les moyens possibles.

En effet, cet boucle de terre est la plupart du temps placée dans un champ électromagnétique

variable et sera le siège d'une tension induite généralement à 50 Hz, cette fréquence étant présente partout. Il faudra absolument interrompre la boucle de terre. On peut le faire de deux façons:

● L'appareil à contrôler reste à la terre comme il se doit, alors que l'appareil de mesure sera alimenté par un transformateur de séparation, secteur 220 V/220 V. La carcasse de l'appareil de terre étant reliée à la masse générale (terre de protection secteur) par l'intermédiaire de l'appareil à contrôler, on aura donc le raccordement de la fig. 2. A noter que les appareils de mesure modernes bénéficient de la double isolation et que leur mise à la terre de protection est supprimée. Nous sommes donc ramenés au cas ci-dessus sans transformateur de séparation.

● L'appareil à contrôler n'est pas à la terre alors que l'appareil de mesure l'est, on a le raccordement de la fig. 3.

Ainsi, dans les deux cas, la boucle de terre est interrompue et les signaux mesurés seront corrects. Les boucles de terre peuvent quelquefois apparaître dans les montagnes eux-mêmes, lorsque le réalisateur n'a pas pris les précautions nécessaires.

Un exemple: Un VFO quelconque réalisé sur un circuit imprimé avec plan de masse et fixé dans un boîtier métallique (fig. 4).

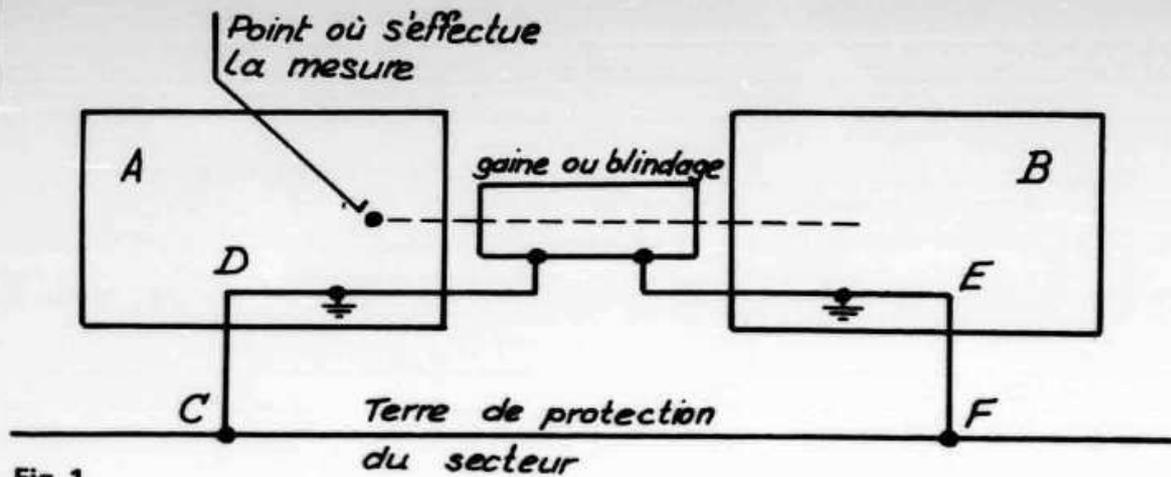


Fig. 1

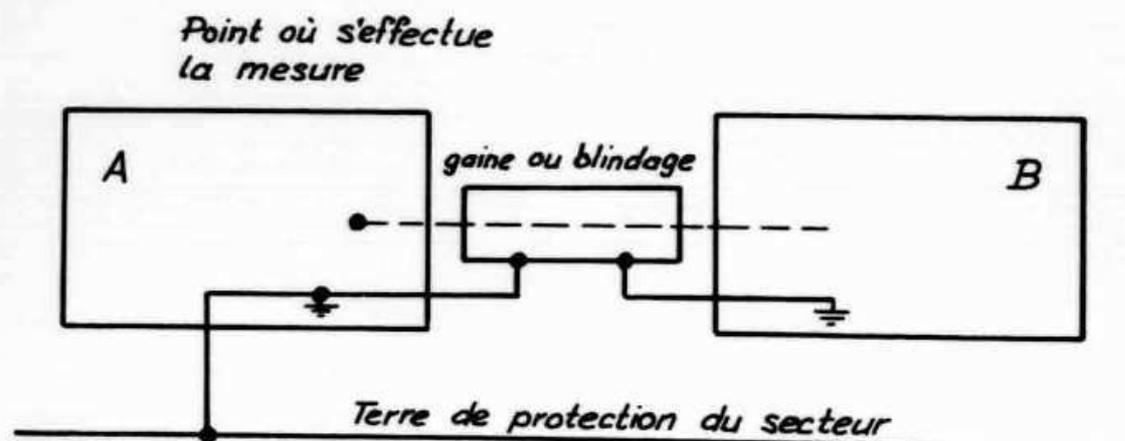


Fig. 2

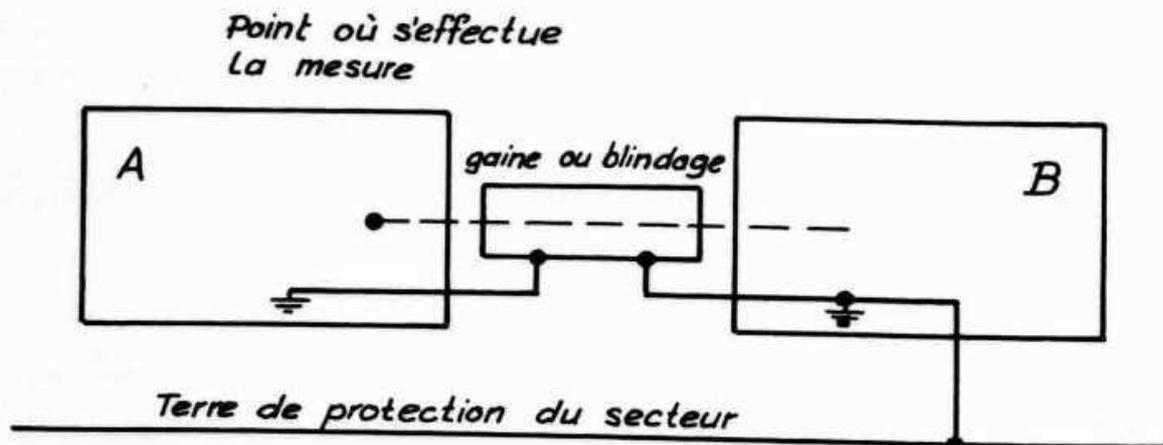


Fig. 3

On voit immédiatement que la boucle de terre est présente à travers le châssis, via la gaine du câble coaxial, et cette boucle sera le siège de tensions induites nuisibles. La solution consiste à monter la prise BNC d'une manière isolée par rapport à la masse. Le fabricant fournit des rondelles isolantes à cet effet.

L'utilisation d'un boîtier en matière plastique couperait court à toutes discussions, mais il n'y aurait

alors aucun blindage avec tous les inconvénients inhérents au rayonnement HF.

De même pour un simple amplificateur BF (fig. 5). Ici, on a monté la prise BNC normalement sur le châssis, mais le blindage du câble d'entrée est mis à la masse à l'entrée de l'ampli seulement, et il n'y aura pas de ronflements ou accrochages.

Ainsi la règle à observer est la suivante: La mise au châssis ou à la carcasse des différentes tresses ou

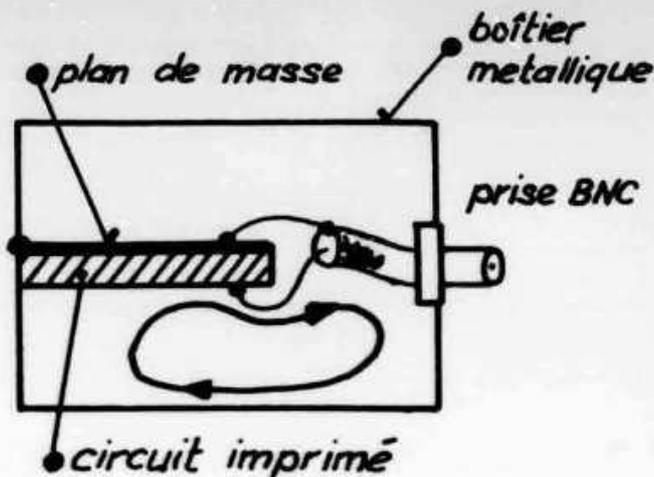


Fig. 4

gaines de câbles doit se faire *en un seul et unique point* du châssis. Cette règle est contraire à l'idée fautive que l'on a généralement, en se disant que plus on fait de mises à la terre en différents endroits, mieux cela vaut.

Un autre phénomène gênant peut être également observé lorsque les retours de masse d'un montage ne sont pas faits correctement. Il peut en résulter bien des ennuis et accrochages.

Examinons le schéma de la **fig. 6**. en réalisant ce schéma simple sur circuit imprimé, la disposition devra être celle de la **fig. 7**.

Ce qui signifie que, sur le circuit imprimé, il faudra prévoir deux retours séparés aboutissant tous deux au point commun. *Il ne faut pas que les courants de retour respectifs (amplificateur opérationnel et transistors) empruntent des trajets communs*, comme dans le schéma de la **fig. 8**.

Ainsi, une fois le schéma électrique établi, avant d'entreprendre immédiatement le dessin et la construction du circuit imprimé, convient-il de fai-

re le bilan des retours de terre. Ce travail de réflexion préalable sera extrêmement utile, surtout avec les circuits logiques, et cela évitera souvent de devoir refaire le circuit. Car un circuit mal conçu peut difficilement être corrigé sans l'abîmer.

Bien sûr, on pourra grouper certains retours de circuits logiques en un seul conducteur sortant du circuit imprimé, mais il faudra, au préalable, s'assurer sur la plaque d'essais, que ce groupement est réalisable. De toute façon, on dispose généralement de suffisamment de bornes de sortie sur le

entrée

de l'amplificateur

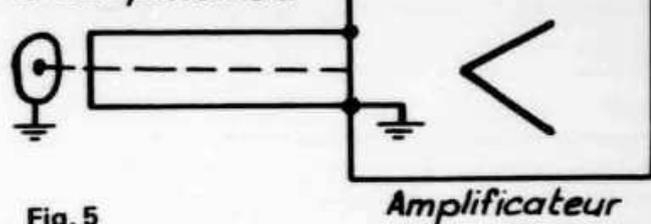


Fig. 5

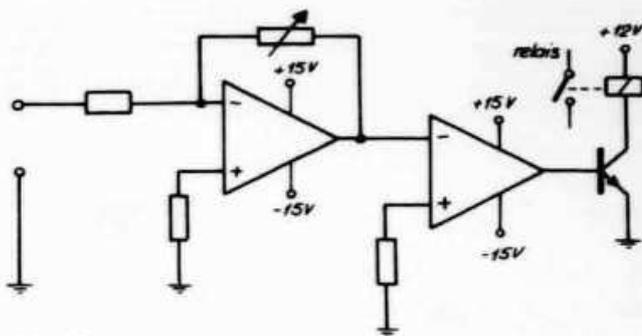


Fig. 6

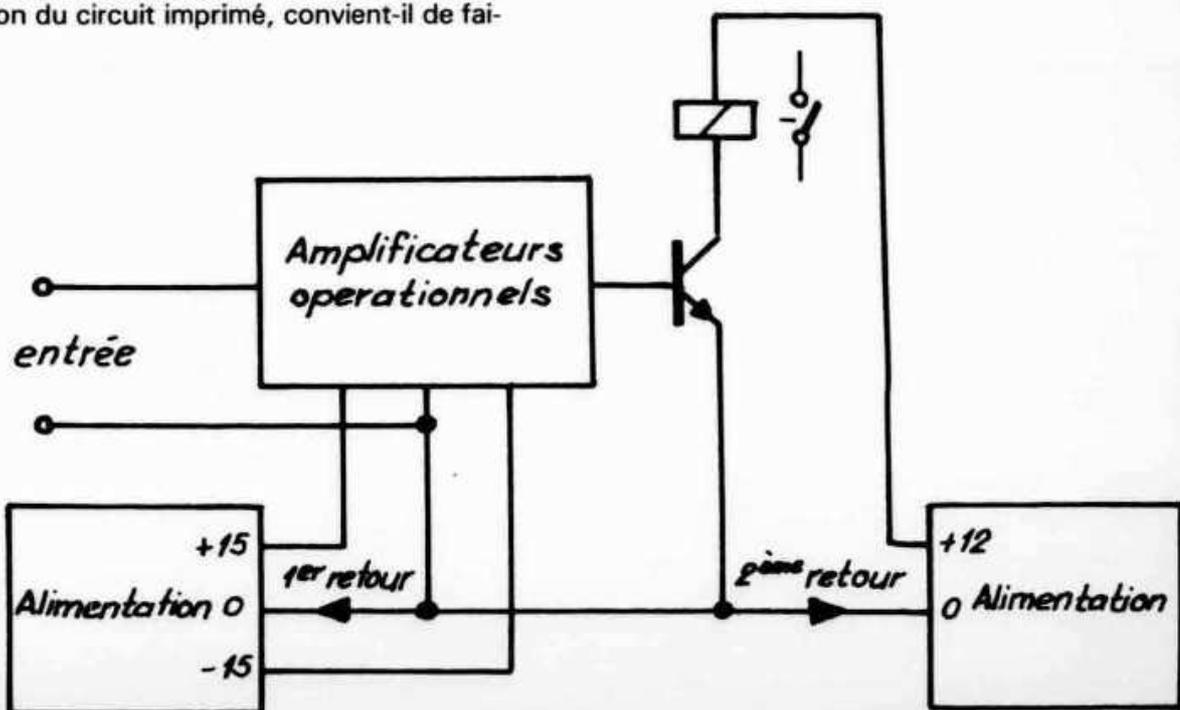


Fig. 7

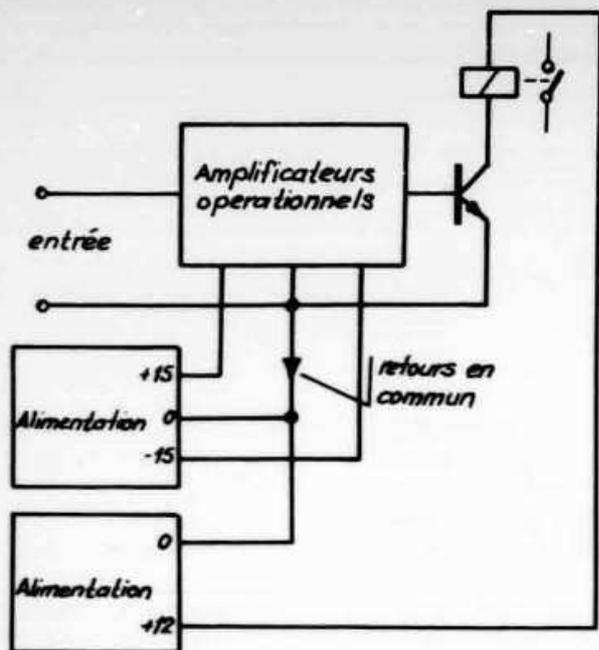


Fig. 8

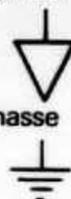
connecteur pour pouvoir sortir individuellement les retours de masse nécessaires.

On aura donc, par exemple, la disposition de la fig. 3.

On voit mieux par cet exemple tout l'intérêt qu'il y a à réaliser les circuits HF sur des cartes avec plan de

masse, tous les retours de chaque étage se faisant sur le plan de masse, donc avec son chemin propre jusqu'au pôle d'alimentation, comme si l'on avait autant de conducteurs séparés.

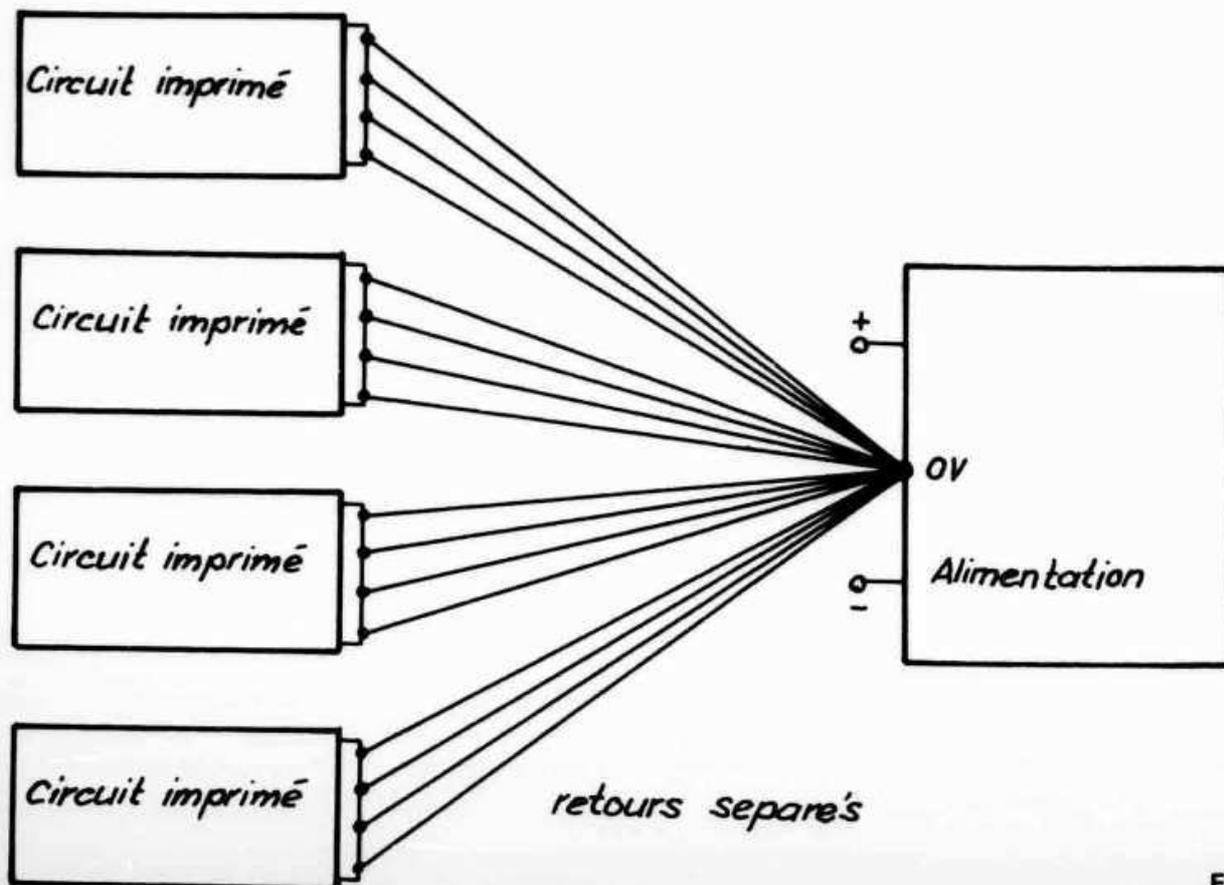
Dans la disposition ci-dessus, certains constructeurs ne relient pas le commun 0 V à la carcasse du montage. Ils appellent ce point la terre digitale ou analogique avec le symbole



par opposition à la masse

De cette façon, on peut, avec un oscilloscope correctement à la terre, effectuer des mesures sans craindre la boucle de terre (voir début de l'exposé). Il se peut que, pour des raisons de construction, on soit obligé de mettre le commun 0V à la carcasse du montage. Il faudra alors, pour des mesures à l'oscilloscope par exemple, soit utiliser un instrument à double isolation, soit utiliser un transformateur de séparation.

On voit par ces exemples que les problèmes de terre nous réservent quelquesfois bien des surprises et qu'il convient de les avoir toujours présents à l'esprit. Avec un peu d'expérience, on trouvera une foule d'exemples pratiques, et l'on dépistera méthodiquement la faute.



retours séparés

Fig. 9