

Fabrication d'un préampli phono MM « Pacific évo » - v1.3

Ce préampli phono fonctionne pour les cellules dites MM (à aimant mobile, haut niveau de sortie). Il est possible de réaliser un étage pour cellules MC (bobine mobile, faible niveau). Il est simple à réaliser, bon marché, et se comparera sans problème à des préamplis du commerce coûtant entre 100 et 200 euros environ... voire plus encore !

Le schéma original d'un certain Monsieur Walters (schéma apparemment fondé sur le préampli « RCA ») a été réalisé pour la Maison de l'Audiophile. Le schéma a été revu et corrigé par Osborof, qui intervient sur le forum audiyofan.org, pour éviter des phénomènes d'accrochage et de saturation. Celui-ci m'a également fourni le schéma d'une alimentation simple pour ce montage.

Consultez les sujets relatifs au préampli sur le forum « solid state » de audiyofan.org. Liens :

<http://audiyoan.org/forum/viewtopic.php?t=3566>

<http://audiyoan.org/forum/viewtopic.php?t=7766>

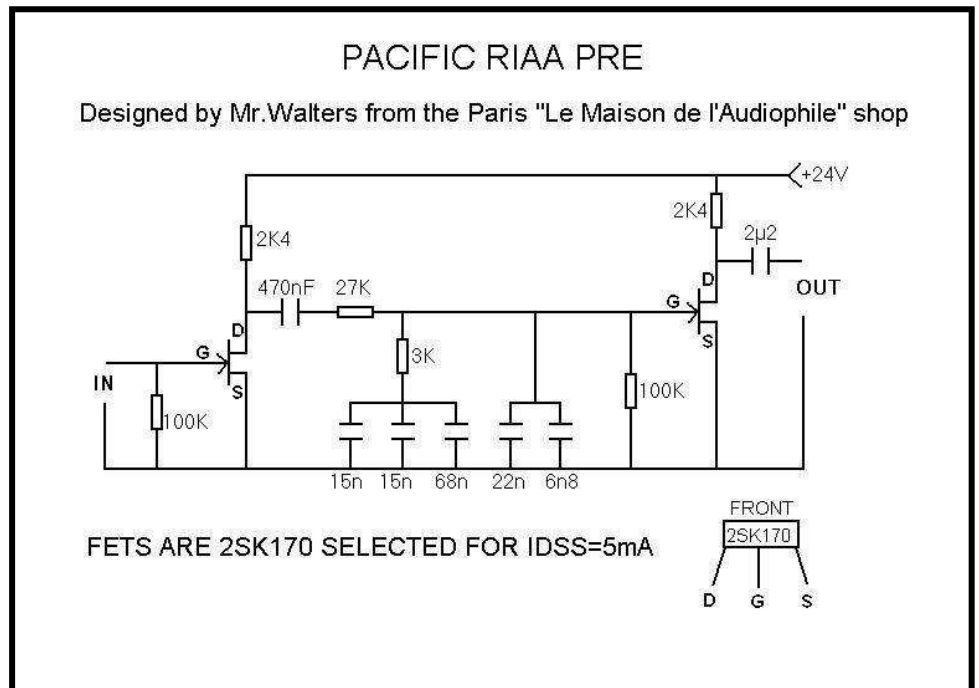
ATTENTION

Ce montage peut être alimenté par le secteur, il est donc primordial de prendre des précautions en testant la partie alimentation du montage. NE RÉALISEZ PAS LES ALIMENTATIONS SECTEUR PROPOSÉES SI VOUS N'ÊTES PAS EN MESURE DE GÉRER LES DANGERS LIÉS À L'UTILISATION DU SECTEUR 220V.

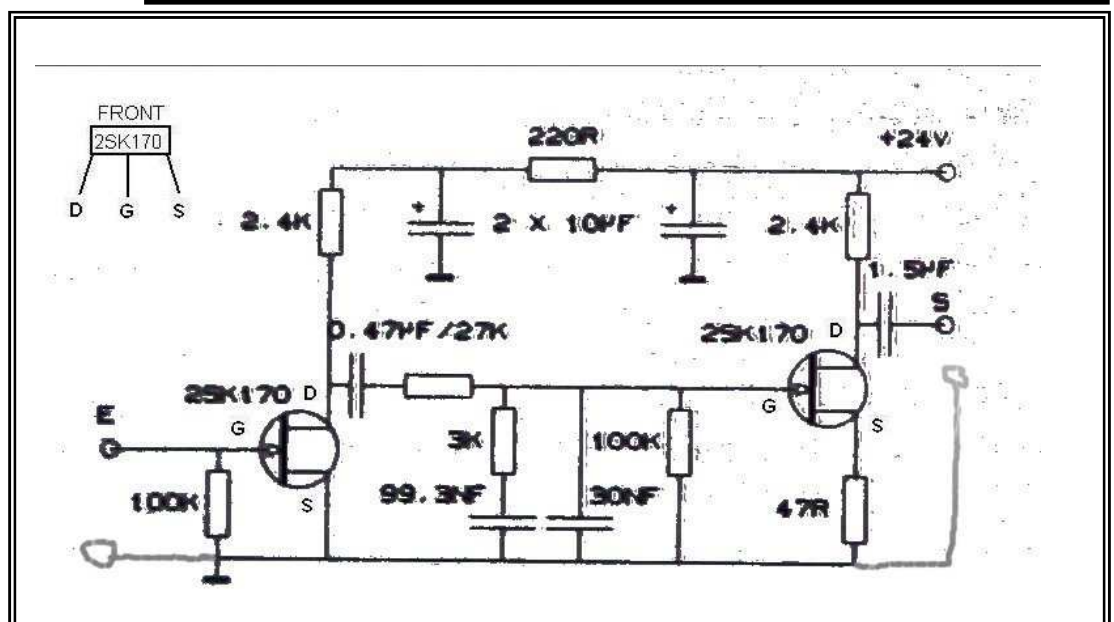
Vous pouvez réaliser des alimentations sur accumulateurs, décrites dans ce document, sûres et performantes.

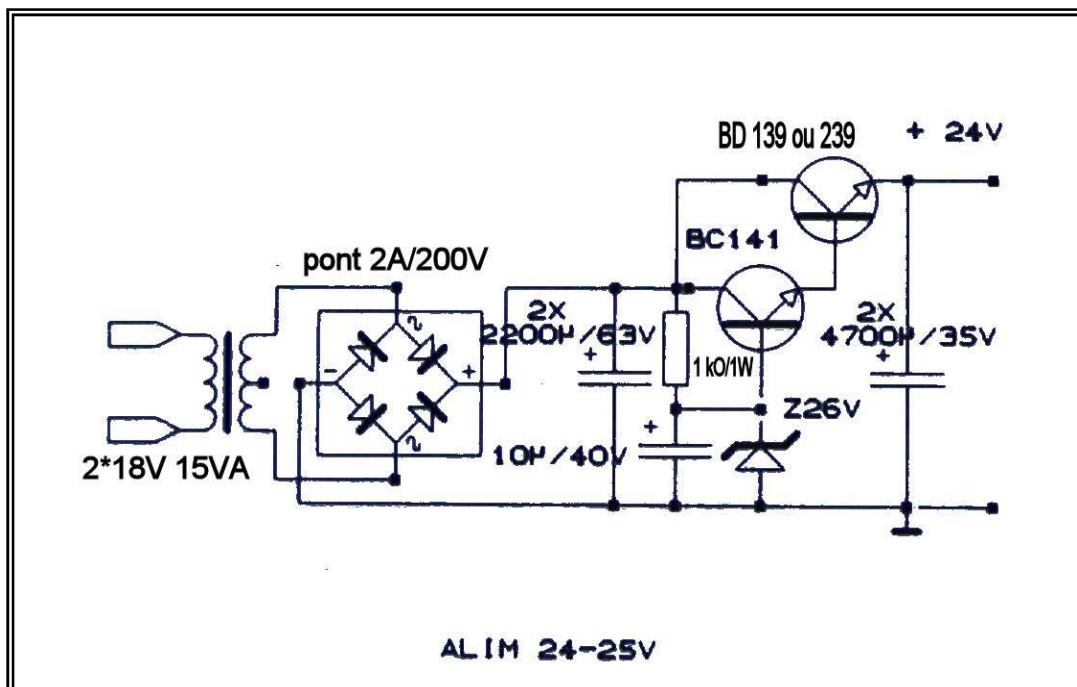
Les schémas

Le schéma de base alimenté sous 24V



Le schéma « évo » par Osborof



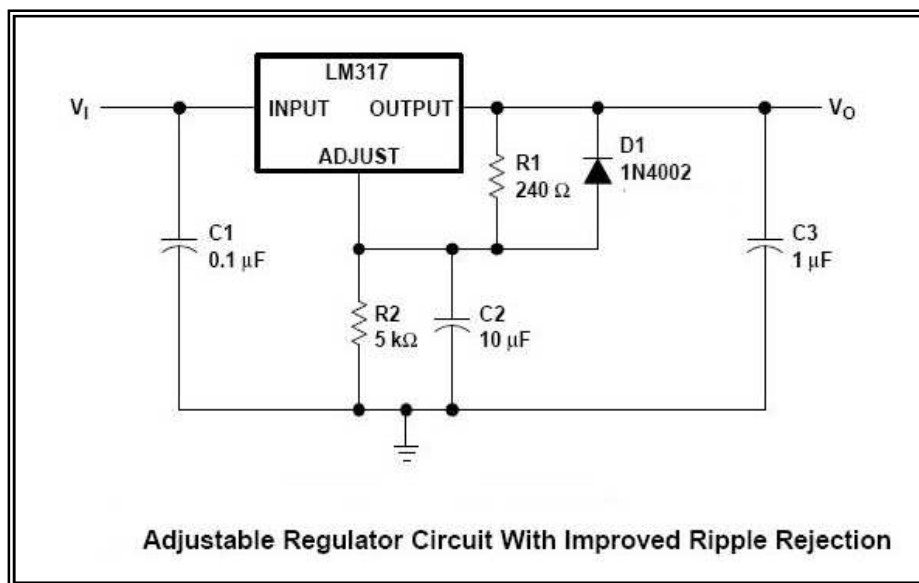


L'alimentation proposée par Osborof

L'alimentation à transistors proposée ci-dessus m'a pourtant posé quelques problèmes de mise au point, en particulier pour l'obtention d'une tension précise en sortie. Je me suis donc rabattu sur une alimentation plus « pratique », à travers un régulateur ajustable LM317.

Alimentation ajustable (datasheet Texas Instruments)

Les avantages de cette alim sont: la facilité de mise en œuvre (on dépend moins de la tension en entrée), la possibilité de régler très précisément la tension en sortie à 24V, et l'endurance du régulateur LM317 qui possède des protections électriques et thermiques. Elle revient aussi un peu moins cher que la première.



Il faut savoir tout de même que selon Osborof l'alim à transistors est supérieure. Si on choisit celle-ci, je conseille, d'expérience, de ramener la valeur de la diode zener (Z26V sur le schéma) à 24V. Je dirais même de se contenter d'un transfo de 2x12V, car on a une tension en sortie assez élevée (v. la partie réglages).

ATTENTION

LES CONDENSATEURS DE FORTE CAPACITÉ CRÉENT UN APPEL DE COURANT IMPORTANT À L'ALLUMAGE ET CONTIENNENT UNE QUANTITÉ D'ÉNERGIE DANGEREUSE MÊME DÉCONNECTÉS. PLACER UNE RÉSISTANCE DE PUISSANCE (plusieurs watts) À LEURS BORNES POUR LES DÉCHARGER ET VÉRIFIER LA TENSION AVANT DE MANIPULER LE CIRCUIT D'ALIMENTATION.

Alimentation sur batteries

Mes derniers essais réalisés sur piles alcalines ou accumulateurs nimh 9V (appelés aussi PP3 ou 6F22) ont donné des résultats supérieurs aux alimentations secteur que j'ai essayées. Voir la partie « améliorations ».

Les composants

Les prix sont indicatifs. On peut se fournir chez Conrad, Electronique Diffusion (les moins chers a priori), Selectronic, Radiospares, etc. Ne pas oublier ebay qui permet de faire de bonnes affaires, et de trouver les « introuvables », en particulier des transistors 2SK170 appairés, que je recommande (voir « améliorations »).

CARTE PRÉAMPLI

Composants	qté	prix
Condensateur 100 nF Wima MKS 100V	10 (lot)	2.60€
Condensateur 15 nf Wima MKS 100V	10 (lot)	2.60€
Condensateur 470 nF Wima MKS 100V	10 (lot)	4.70€
Condensateur chimique 10 μ F 35V à 63V	2	0.60€
Condensateur MKT 1.5 μ F 100V (Intertechnik, SCR, Audyn Cap, ...)	2	2.10€
Résistances métal 100 k Ω	5 (lot)	0.30€
Résistances métal 1.2 k Ω	5 (lot)	0.30€
Résistance métal 1% 27 k Ω	2	0.60€
Résistance métal 1% 3 k Ω	2	0.60€
Résistance métal 1% 100 k Ω	2	0.60€
Résistances 47 Ω	5 (lot)	0.30€
Résistances 220 Ω	5 (lot)	0.30€
Plaque à essai bakélite 10 \times 15cm	1	4.50€
Transistors 2SK170 série BL	4	3.20€
Embases RCA vissantes (Electronique Diffusion)	4	6€
Bornier vissant	1	1€
TOTAL		30.30€

Possédant un multimètre capable de mesurer les capacités, j'ai pris les condensateurs par lot de 10 et je les ai triés en valeur. Il vaut pour cela avoir un appareil qui permette cette mesure en utilisant directement les pointes de touche. Les multimètres bon marché me semblent suffisamment précis, mais beaucoup ne permettent souvent de faire la mesure de condensateurs qu'à travers deux fentes disposées sur l'appareil, ce qui ne permet pas de mesurer les petits condos dont les pattes sont trop courtes – dans ce cas on peut s'en sortir en utilisant des bouts de lamelles en métal pour raccorder, mais c'est une solution de fortune et peu fiable.

Le schéma de base du Pacific indique de trier et appairer aussi les transistors. Au départ je n'ai fait de tri que sur les résistances et les condos... Le tri de transistor demande de faire un montage test, à moins que le multimètre ne permette de faire une mesure. Le mieux est de trouver des transistors triés (sur ebay), c'est plus cher mais ça vaut le coup.

Les résistances 1.2 k Ω seront câblées en série pour avoir les 2.4 k Ω nécessaires pour le schéma (la bonne valeur n'était pas disponible, il est mieux de prendre directement des 2.4k Ω). On le voit ainsi dans le schéma d'implantation.

Pour les condensateurs de sortie de 1.5 μ F, j'ai choisi les Intertechnik vendus chez Conrad, qui ne sont pas chers et offrent à mon avis un bon niveau de performance. Mes derniers essais montrent tout de même que des condensateurs plus performants ont un impact, voir la partie « amélioration ». On peut aller jusqu'à 2.2 μ F d'après le schéma original, dernièrement je suis à 1.9 μ F sans changement notable d'équilibre.

Les schémas d'implantation ci-dessous sont prévus pour une carte d'essai de 10 \times 15cm, à couper en deux (une carte ampli, une carte d'alim). Ca rentre juste bien...

CARTE D'ALIMENTATION À TRANSISTORS

Composants	qté	prix
Pont de diodes en boîtier 2A/200V (ou plus)	1	3€
Transformateur torique 2×12V 15VA (existe chez Conrad)	1	15€
Fixation transfo torique	1	2.30€
Condensateur chimique 4700µF 40V (si transfo 2×12V) à 63V	3	18€
Condensateur chimique 10µF 40V	1	0.25€
Résistance 1W 1 kΩ	1	0.30€
Diode Zener 1.3W 24V	1	0.30€
Transistor BC141	1	0.80€
Transistor BD139 ou BD239	1	0.50€
Led 3 ou 5mm 2V 20mA	1	0.15€
Résistance 1.8kΩ 1W	1	0.30€
Interrupteur	1	1€
TOTAL		41.90€

La liste fait apparaître trois condensateurs de filtrage de 4700µF. En effet, au lieu de partir de 2×2200µF en entrée comme indiqué sur le schéma, j'ai mis un seul condo de 4700µF, ce qui revenait un poil moins cher tout étant un peu plus compact. On peut aussi choisir un condensateur de 10000µF pour augmenter les capacités de filtrage, ou une autre combinaison encore, selon ce qu'on peut se procurer.

Les transistors ont tendance à chauffer un peu, il me semble donc préférable de mettre un dissipateur sur le transistor BD de sortie (un morceau d'aluminium découpé et percé peut faire l'affaire).

CARTE D'ALIMENTATION AJUSTABLE LM317

Composants	qté	prix
Pont de diodes en boîtier 2A/200V (ou plus)	1	3€
Transformateur torique 2×18V ou 2×12V 15VA (existe chez Conrad)	1	15€
Fixation transfo torique	1	2.30€
Condensateur chimique 22000µF 40V	1	11€
Condensateur MKP ou MKS 100nF 100V	1	0.25€
Résistance 1W 1.1 ou 1.2 kΩ	1	0.30€
Résistance 240Ω 0.25W	1	0.15€
Résistance ajustable 10kΩ type T63Y	1	1.70€
Transistor BD139 ou BD239	1	0.50€
Régulateur LM317T boîtier TO220	1	1€
Dissipateur pour boîtier TO220	1	0.80€
Diode 1N4002	2	0.25€
Résistance 1.1kΩ 1W	1	0.30€
LED 3 ou 5mm 2V 20mA	1	0.15€
Interrupteur	1	1€
TOTAL		37.70€

Le choix de la tension du transformateur est affaire de dégagement de chaleur pour le LM317, et de qualité de régulation (voir plus bas les schémas d'implantation).

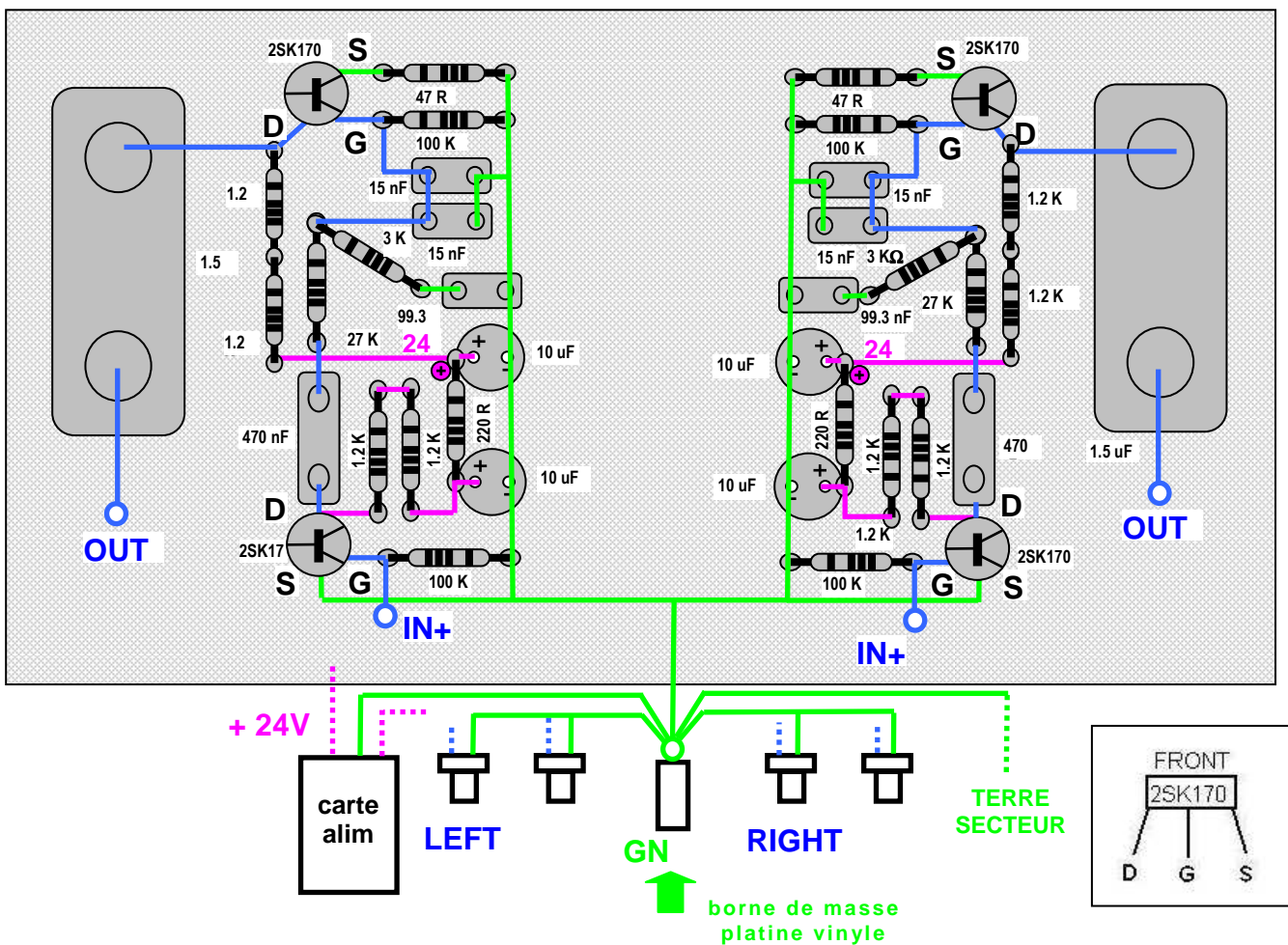
Pour le filtrage, on n'a plus ici qu'un étage condensateur en entrée : on peut donc mettre ce qu'on veut, en partant de 15000µF environ. Il existe chez Selectronic un condo Philips/BC « snap-in » de 22000µF/40V de bonne qualité. Ca me semble un bon choix... Sur l'article original du Pacific, le créateur conseille d'alimenter sur batteries et à travers 400 000 µF ! (voir plus bas les essais sur batteries).

Pour finir, peuvent s'ajouter une embase IEC (pour la connection secteur), éventuellement équipée d'un filtre HF, ce qui se révèle utile avec un transfo torique réputé plus sensible aux parasites haute fréquence. Compter 6 à 7€ dans ce cas. Un transformateur « EI » classique est peut-être mieux adapté.

Le coût total des composants s'établit à environ 70€, ce à quoi on peut ajouter un boîtier, ou deux si l'on sépare alimentation et préampli (20€ environ). Ajoutons 10€ pour les frais de port si on commande à distance chez ou une ou deux enseignes. On arrive donc à une centaine d'euros. On peut faire bien moins si on fait de bonnes affaires sur le boîtier, le transfo et le filtrage.

Les schémas d'implantation

La carte préampli



Ce schéma permet un câblage court pour le signal et pour la masse. Attention au diagramme du transistor pour le repérage des pattes. Tout peut être installé sur une carte d'essai 10×7.5cm.

Il faut prêter une attention particulière au câblage de la masse, qui peut être source de nombreux problèmes de parasitage. Le meilleur moyen est de faire une masse « en étoile », avec un seul point de connexion (GND), situé au niveau du bornier de masse pour la platine vinyle (il existe toujours un câble réservé pour la platine, qui doit être relié). Sur ce point viendront se connecter :

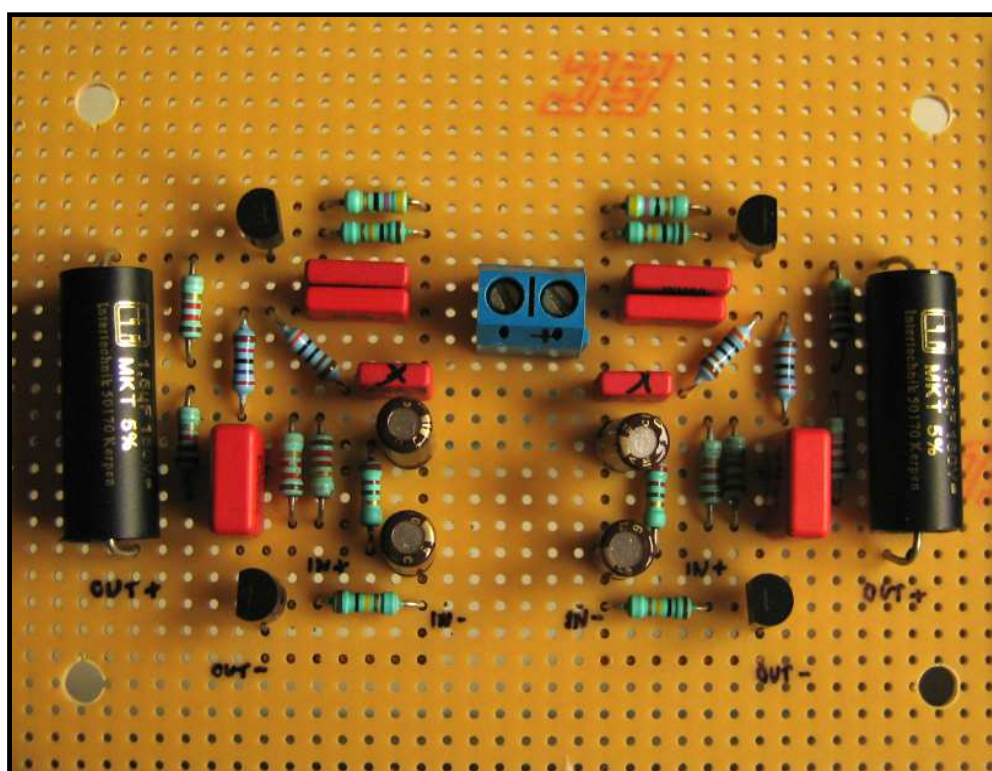
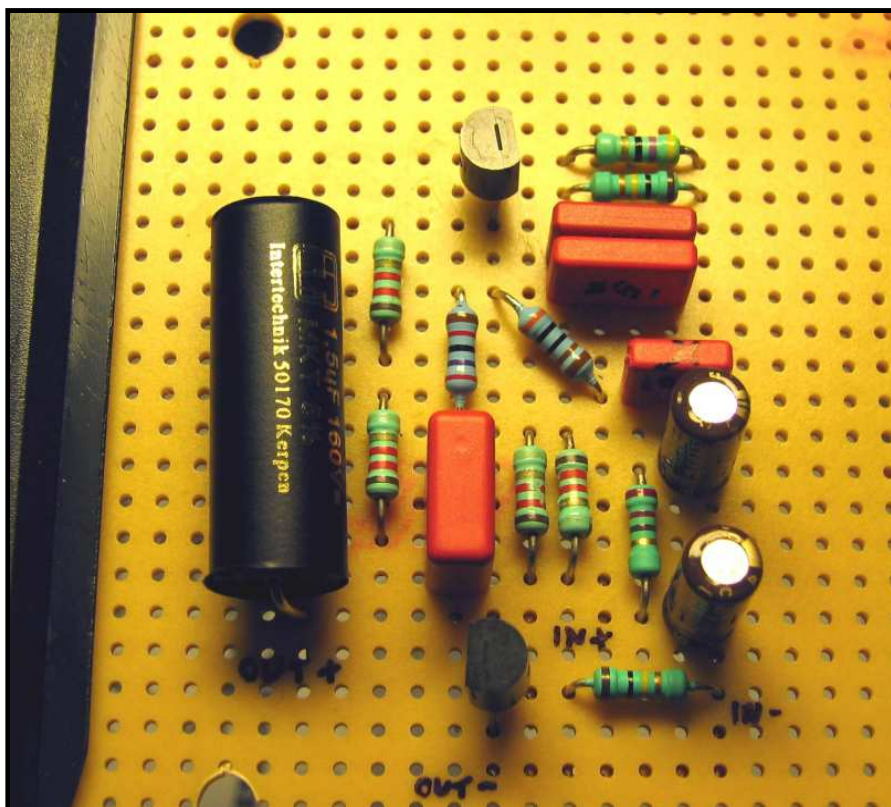
- la masse de la carte préampli ;
- la masse des prises RCA qui doivent être isolées du châssis (par des canons isolants ou du ruban adhésif) ;
- la masse de la carte d'alim ;
- le fil de terre secteur (on peut faire des essais avec et sans cette connection) ;
- le câble d'écran du transfo s'il en a un.

On voit bien ces connections sur les photos du montage boîtier, plus bas.

Il faut ensuite relier les câbles d'alimentation de 24V venus de l'alimentation aux points indiqués + sur chaque carte. On peut relier ceux-ci à un petit bornier vissant pour circuit imprimé. En revanche il vaut mieux des connections directes pour le signal.

Les câbles de masse doivent être de bonne section (au moins 1mm²). Les connections entre les composants se réalisent en faisant des « ponts » de soudure.

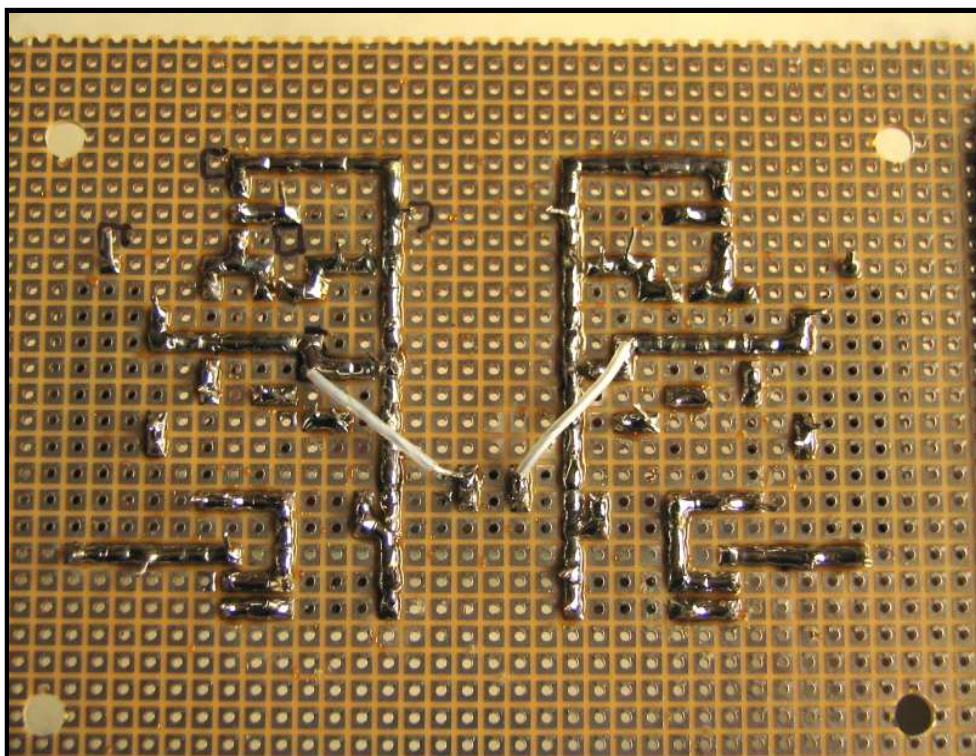
Un canal câblé.



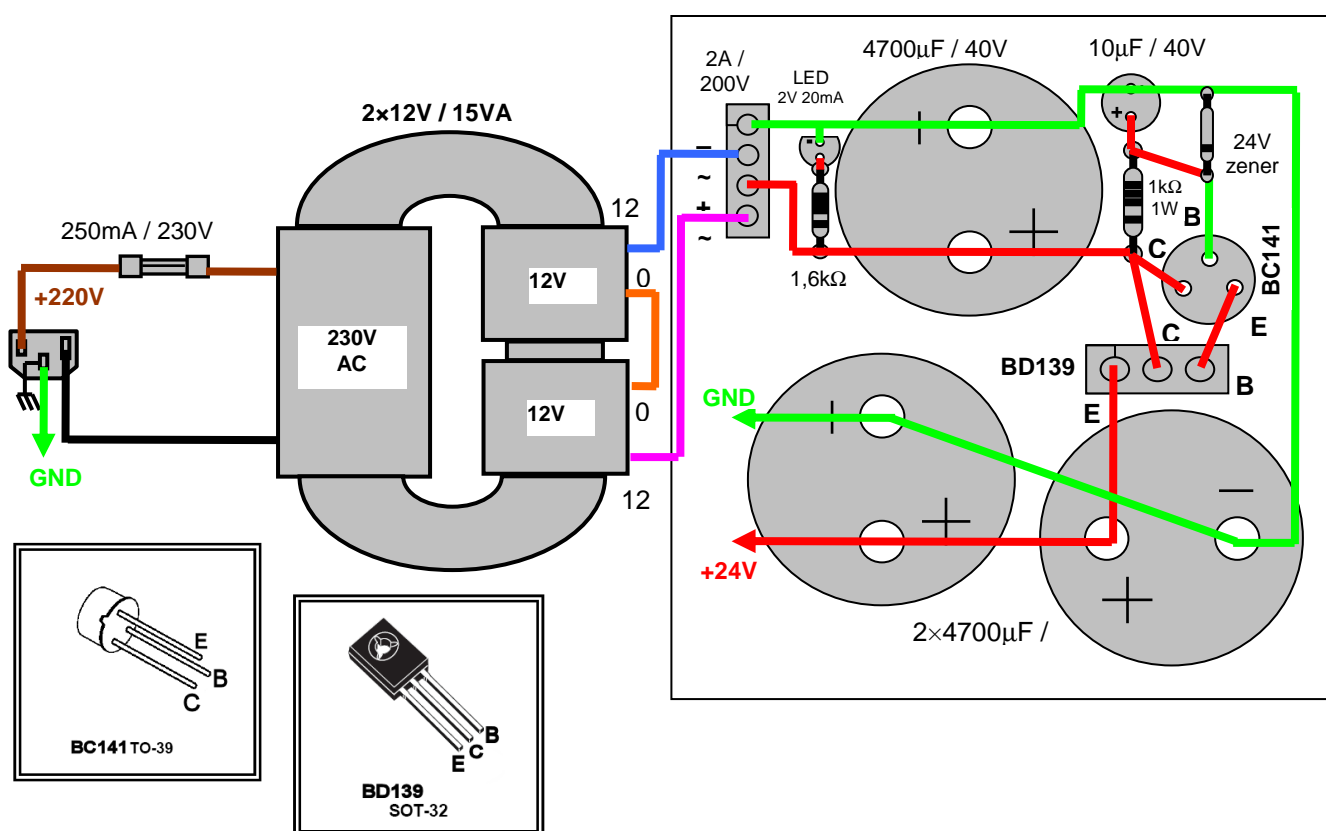
La carte terminée avec un bornier pour connecter l'alimentation.

Les points IN+ et OUT+ sont à relier aux RCA d'entrée et de sortie, les points IN- et OUT- sont déjà reliés aux lignes de masse.

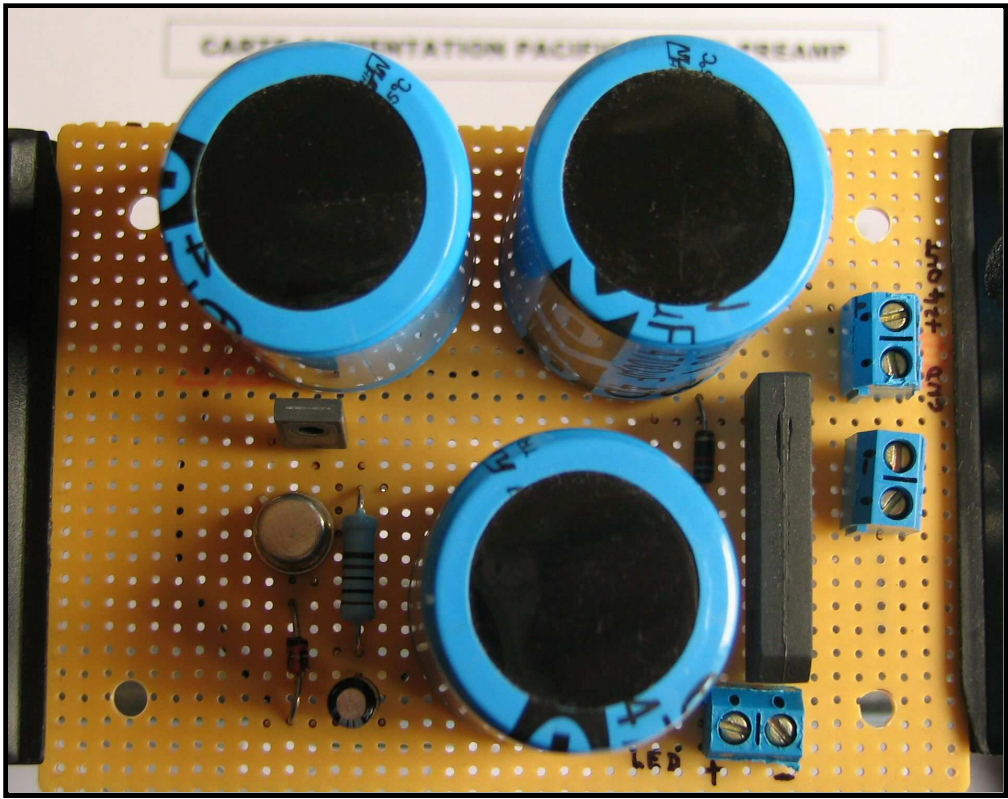
Côté câblage...
 Noter que les
 deux lignes de
 masses ne sont
 pas encore
 reliées entre
 elles.



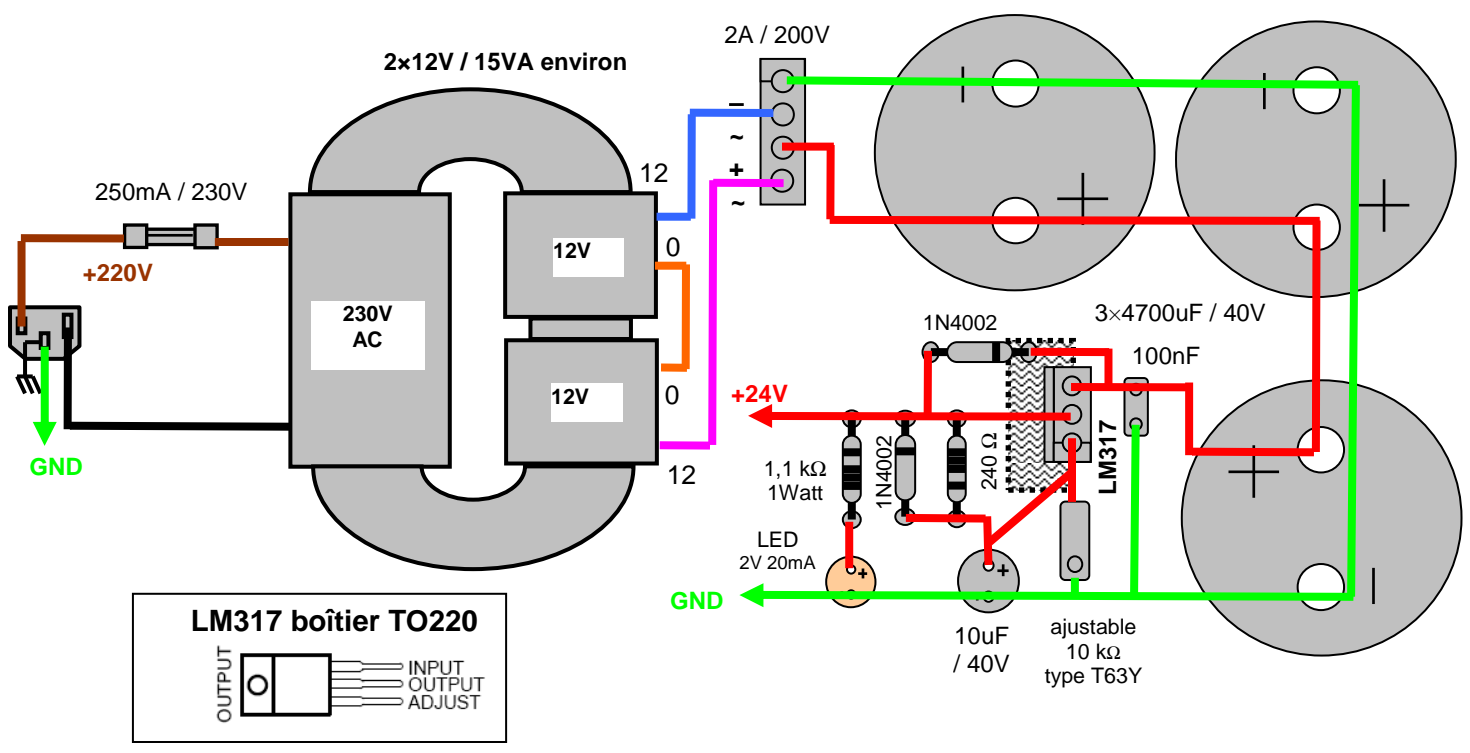
La carte d'alimentation à transistors



Le montage peut aussi être installé sur une carte d'essai 10×7.5cm. Une led placée en entrée sert de témoin de fonctionnement. Le transistor BD139 peut être monté avec un radiateur car il chauffe un peu. C'est aussi le cas du BC141, on peut le monter en laissant un espace vide entre celui-ci et la carte pour l'aération. La branche – (GND) ira se connecter directement au point prévu sur le schéma de la carte préampli.



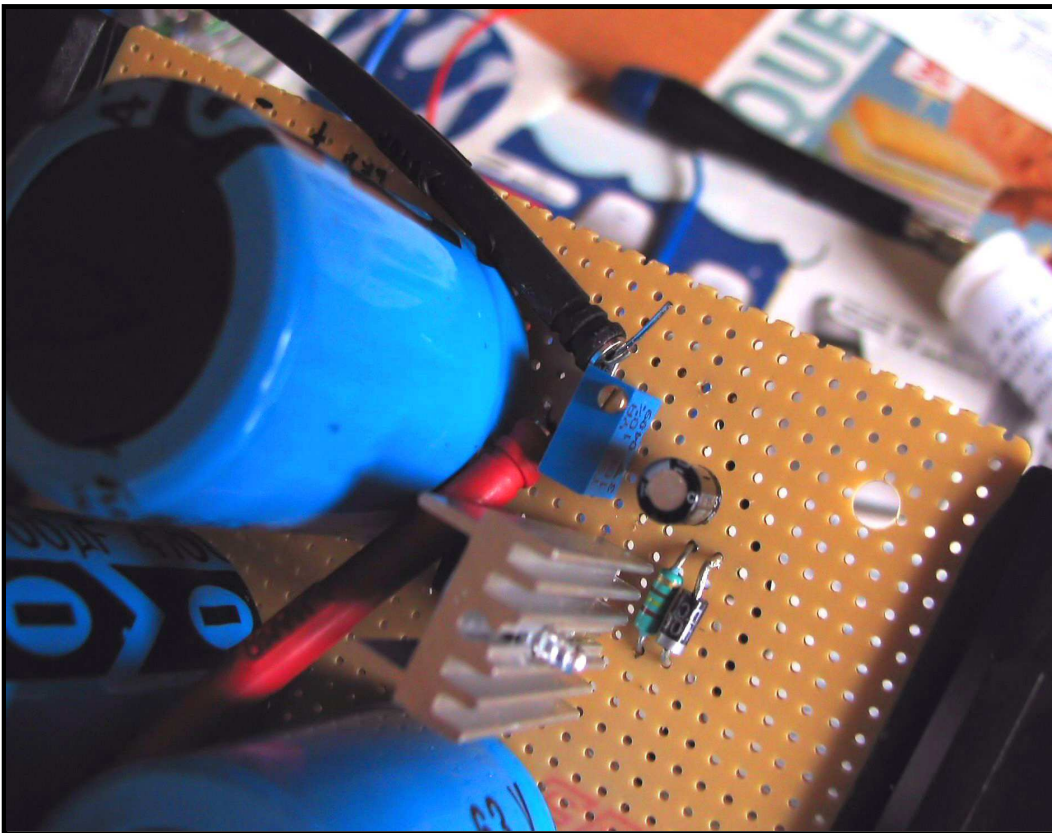
La carte d'alimentation à régulateur LM317



Par rapport au circuit de base, j'ai ajouté une diode de protection entre les pattes d'entrée et de sortie du régulateur. On peut peut-être aller plus loin en doublant le circuit de régulation pour alimenter en double mono. Noter aussi qu'on peut utiliser un seul « gros » condensateur de filtrage (v. liste des composants).

Sur ce montage, la led est placée en sortie et au travers d'une résistance de 1W que j'avais sous la main. L'avantage étant que quand on coupera le préampli les condensateurs se déchargeront rapidement au travers de cette résistance, ce qui est sécurisant. Attention, la résistance chauffe, il faut la disposer convenablement.

Le montage préconise un transfo de 2×12V dont les deux enroulements sont câblés en série, ce qui donne en sortie de transfo une tension de 24V, soit une tension de 34V après redressement (au redressement la tension de sortie augmente d'un facteur de $\sqrt{2}$). C'est largement suffisant puisque le LM317 doit fournir 24V ; d'ailleurs il chauffe. Cependant, j'ai réussi à obtenir les 24V nécessaires à partir du transfo de 2×18V que j'avais acheté au départ pour l'alimentation à transistors. En câblant les deux enroulements en parallèle, j'obtiens juste assez de tension pour que le LM317 régule (il faut savoir qu'il lui faut théoriquement 3V de plus à l'entrée par rapport à la tension de sortie souhaitée, et j'ai 2,8V... mais ça marche). L'avantage est que le régulateur chauffe très peu puisqu'il n'absorbe que peu de tension excédentaire. Dans tous les cas il vaut mieux placer le LM317 sur radiateur.



L'alimentation LM317 (fixé sur un petit radiateur), pendant le réglage de la résistance ajustable.

Les réglages

Avant tout, vérifier le tracé du circuit, l'état des soudures, la continuité et la non continuité voulues, à l'aide du multimètre. Bien vérifier la continuité du trajet de masse et son isolement vis-à-vis des autres pistes !

Commencer par vérifier la tension en sortie du transfo (j'en ai un donné pour 2×12V qui me sort du 2×16... sympa...). Ah oui, ne pas se tromper entre la position V alternatif et V continu sur le multimètre, ça évite les questions existentielles...

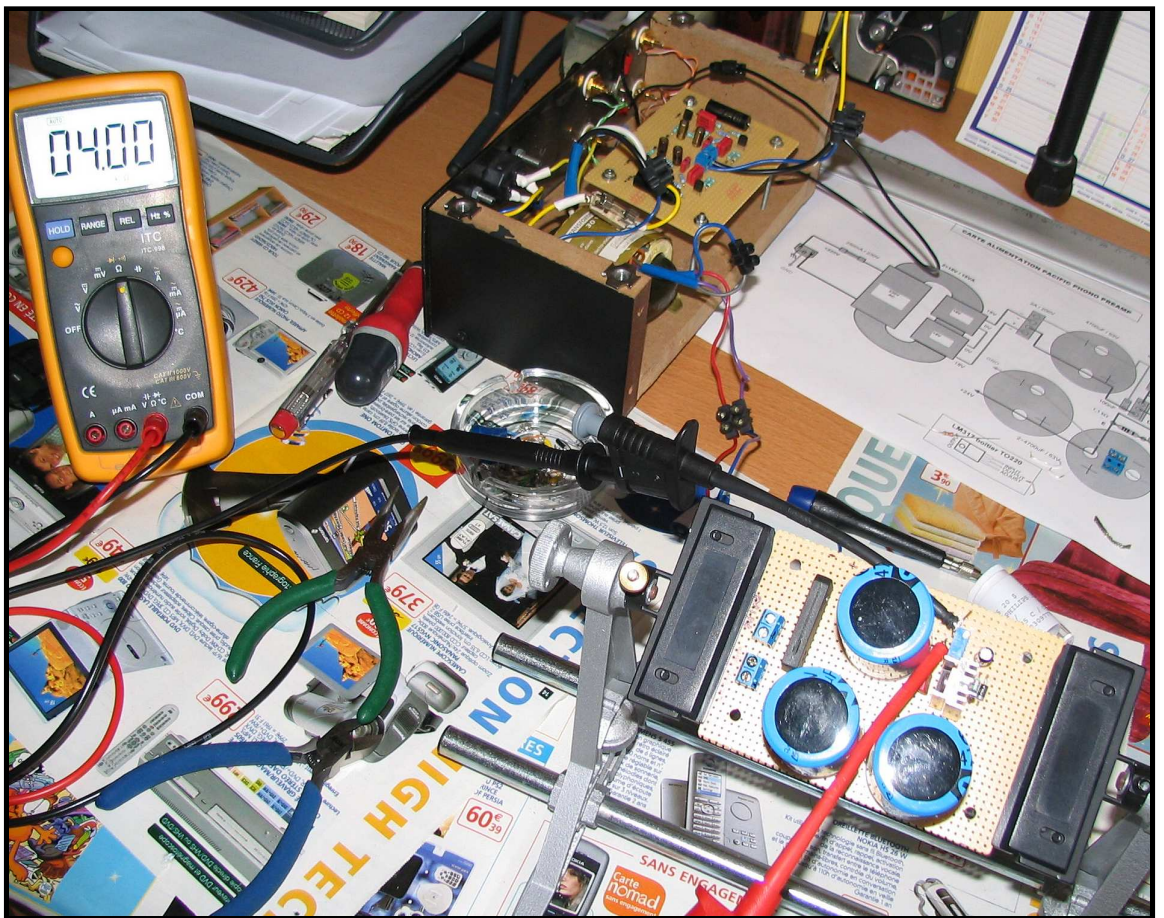
On peut d'abord ne brancher que le pont de diode et vérifier la tension continue en sortie qui doit être égale à la tension en sortie du transfo multipliée par $\sqrt{2}$, par exemple, pour 12V alternatif, en sortie du transfo, on aura environ 17V continu en sortie de pont.

Ensuite, avec la carte d'alim à transistors, on doit obtenir tout de suite la bonne tension (continue) en sortie. Vérifier avec le doigt la température des transistors, s'ils deviennent chauds très vite, couper tout, il y a un problème.

Avec la carte d'alim à régulateur, vérifier la tension entre les pattes d'entrée et de sortie du LM. Celle-ci doit être de 1.25V, et stable, sinon ça ne régule pas. Ensuite, mesurer la tension en sortie du régulateur et régler la résistance ajustable de manière à obtenir 24V. Vérifier que le circuit ne chauffe pas excessivement. S'il n'y a aucune tension c'est sûrement parce que le LM s'est mis en protection, il y a donc une erreur de câblage.

Quand tout cela est fait, on peut brancher la carte préampli. Les transistors 2SK chauffent un petit peu sans excès (en particulier ceux du second étage). Il faut enfin vérifier l'absence de tension continue en sortie de circuit. Mettre le multimètre en position alternatif (petit calibre), la borne positive au point OUT du circuit, la borne négative au point de jonction des masses. Dans mon cas, j'ai une pointe de tension à l'allumage qui disparaît rapidement. Ca ne pose pas de problème à l'allumage ni à l'extinction une fois le préampli branché sur l'amplificateur, il n'y a même pas de « ploc ». Ne pas hésiter à prendre et reprendre la tension en sortie d'alim, une fois le préampli branché.

En plein réglage...

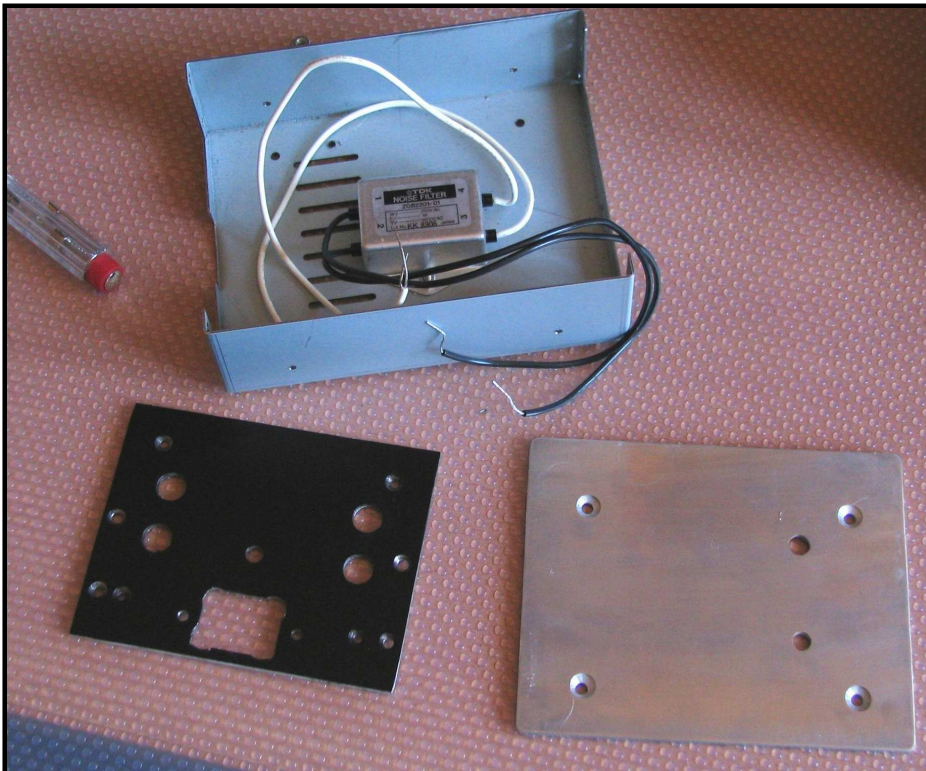


« Mise en boîte » et connections

En principe l'idéal est de monter l'alim et le préamp dans des boîtiers séparés. J'ai tout de même essayé de tout réunir dans un seul appareil compact... en fait c'est peut-être un peu trop compact et les composants rentrent dans la boîte au chausse-pied !

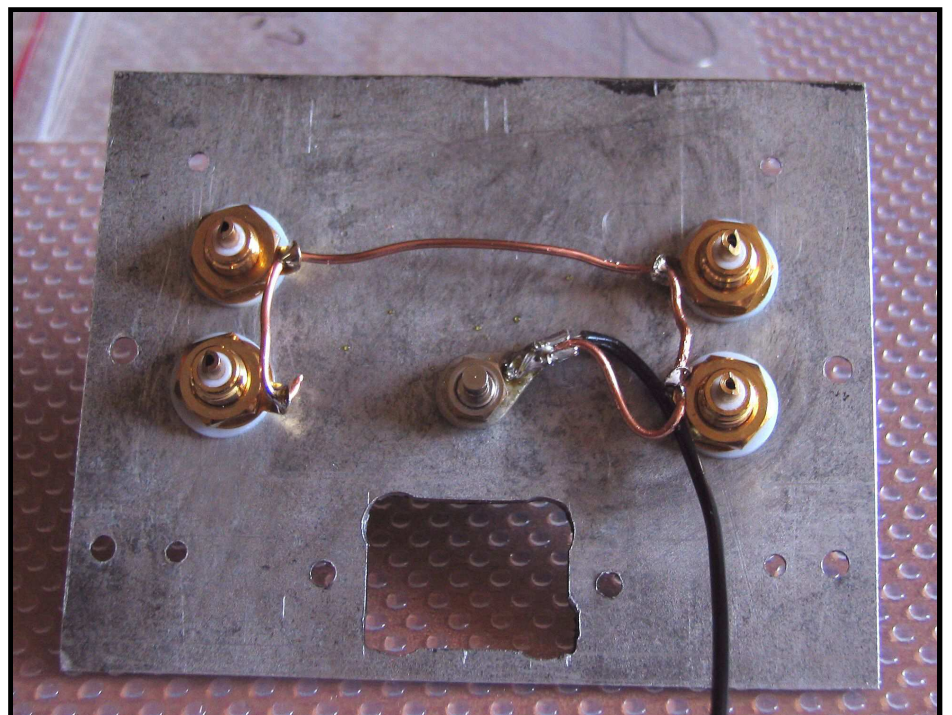
Voulant réaliser un circuit le plus court possible, j'ai monté la carte préampli verticalement, directement derrière la face arrière qui porte les connecteurs. On verra aussi comment effectuer les liaisons de masse, point important...

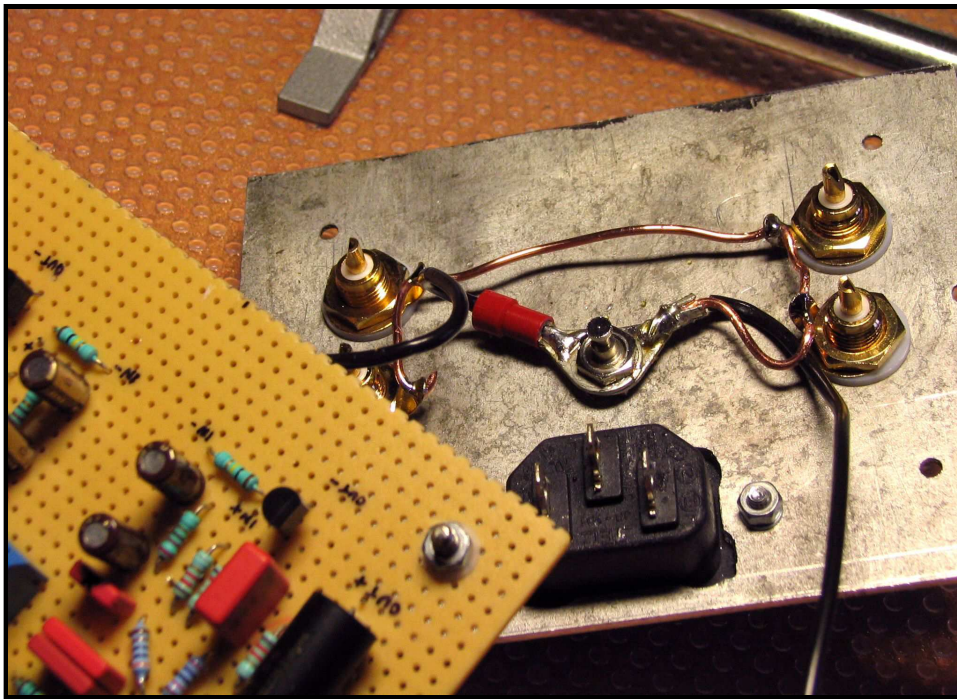
Après essai ce « design » marche très bien, pas de ronflette ou bourdonnement, simplement un bruit blanc quand l'ampli est monté à très fort niveau, ce qui ne semble pas gênant vu que les « bruits de lecture » sont plus importants. Le seul vrai hic c'est l'arrivée secteur très près de la carte préamp... Il est possible peut-être de faire mieux en séparant l'alimentation, c'est à essayer... L'ajout d'un filtre secteur s'avère bien utile, le préamp est plus silencieux avec.



Le boîtier avec un filtre secteur de récup bien utile, la face arrière et une face avant qui portera un interrupteur et la led.

Connections de masse : les masses des RCA sont reliées par du fil rigide 1.5mm² au bornier de connection de la masse platine. Le câble noir part vers la masse de la carte d'alim. Il ne doit pas y avoir d'autre point de contact.

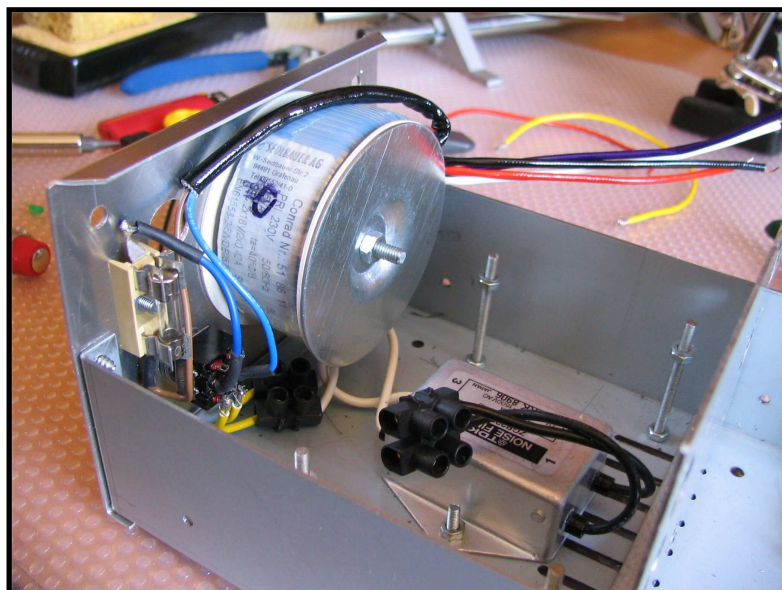
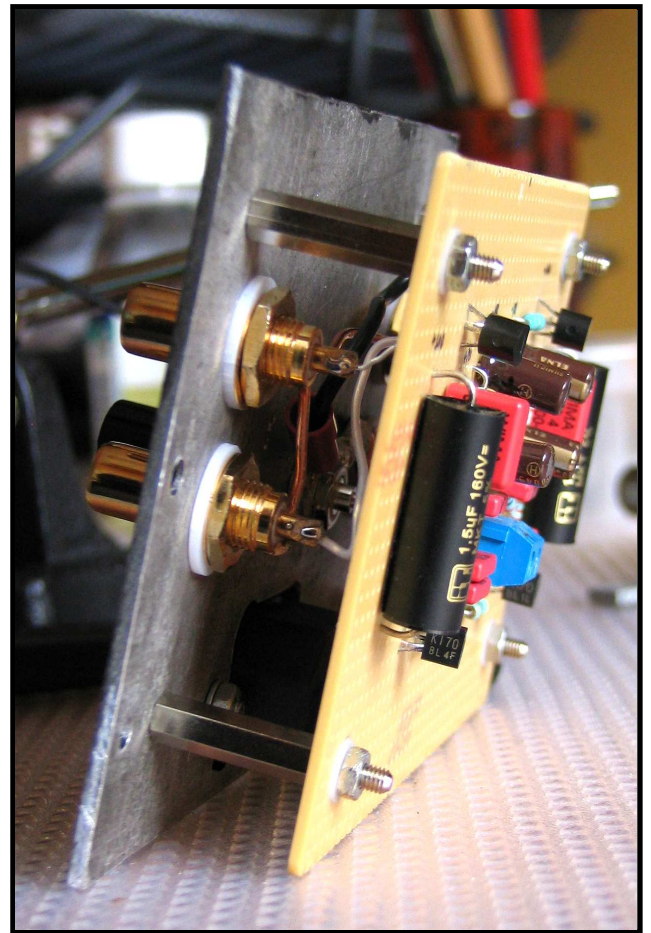
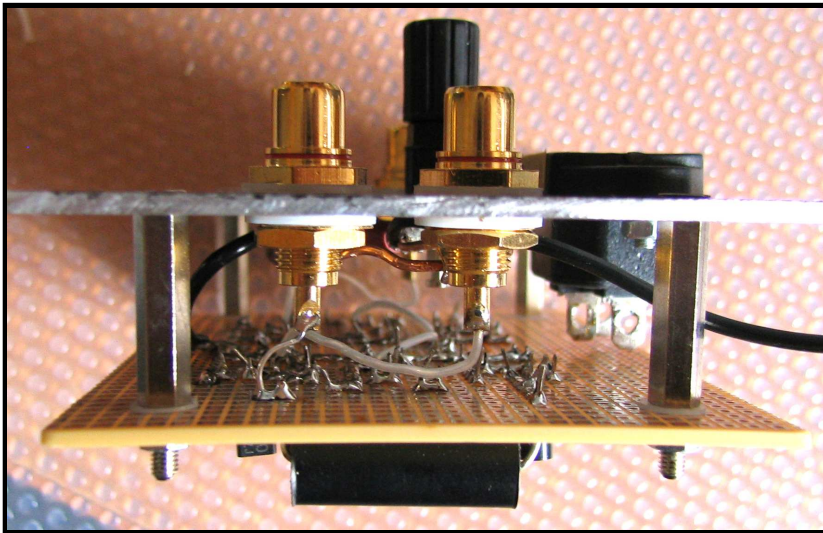




Connexion de la ligne de masse de la carte préampli.

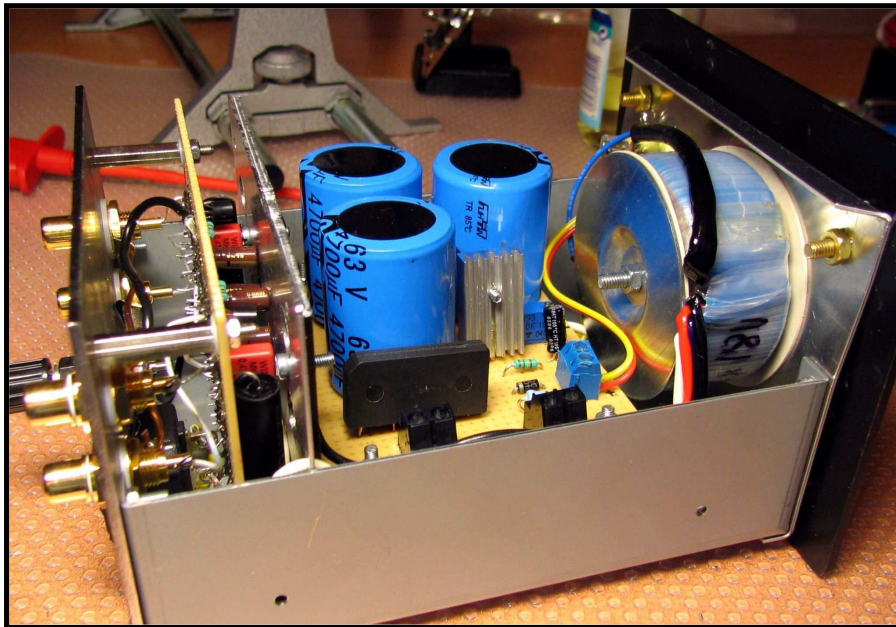
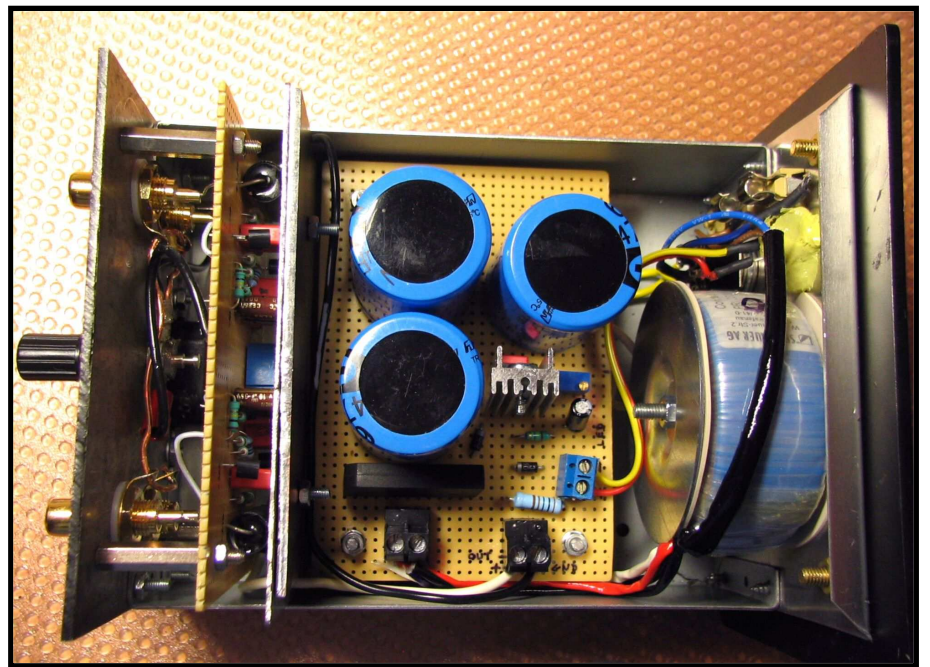
La carte préampli fixée à la face arrière.

Câblage ultra-court !



Montage du transfo à l'avant, avec fusible et interrupteur.

Le préampli monté, avec une plaque de blindage pour séparer la carte ampli de l'alimentation. Et peu de mm² gâchés ! Le boîtier est un ESM de 145×117×90mm.



Enfin terminé... la mise en boîte c'est plus long à faire que le circuit !



Les résultats

Je dois dire que j'ai été agréablement surpris. J'avais déjà réalisé deux préamplis phonos à base d'amplis op censés être très bons, mais ils ne m'avaient pas vraiment satisfaits. Ils restituait plutôt bien les timbres, mais manquaient singulièrement de relief et d'ampleur. Le Pacific les dépasse sur tous les critères.

Ce qui m'a frappé c'est la restitution des transitoires, la vivacité, qui met en valeur « l'écoute vinyl » (plus fin et plus vivant que le numérique sur ce point à mon humble avis...). Un point qui me ravit, c'est la capacité du préamp à délivrer une vraie image sonore, pas collée aux enceintes, en relief, et non pas simplement panoramique, avec de la profondeur et un respect palpable de la distance virtuelle des sources sonores. Il y a une grande homogénéité de proportion largeur/profondeur. L'aigu est fin et virevolte entre les enceintes, il n'y a pas d'agressivité dans le haut du spectre (même sur des vinyls mal foutus de ce côté), et on a vraiment du grave.

Attention, ce n'est tout de même pas du haut de gamme : il ne semble pas franchement soyeux dans l'aigu, il ne descend pas très bas dans le grave (pour ça il faut aussi une très bonne platine), le rapport signal/bruit ne semble pas parfait (il faut compter aussi les limitations dues à la source, une Pro-Ject Debut II qui fait bien son boulot mais « travaille » à ses limites je pense). Il maîtrise très bien le son à son niveau, il a de la pêche et du caractère, c'est le complément idéal d'une bonne platine d'entrée de gamme. Vraiment, on a en pour son argent et même pour ses efforts. Et je n'ai même pas trié les transistors... Ce qui est sûr c'est que tout préamp à 100-150€ est loin derrière !

Les améliorations

Le plus immédiat c'est la séparation de l'alimentation dans un autre boîtier, et le montage en double mono (avec deux LM317 par exemple). On peut utiliser dans ce cas deux petits transfos moulés pour le prix du torique utilisé ici.

Vu les résultats d'écoute, je pense que le préamp mérite les meilleurs composants, sans tomber dans le délire tout de même. Voici les principaux que j'ai faits, avec des commentaires d'écoute (à pondérer, ils restent subjectifs et dépendant du reste de ma chaîne) :

- Tri des transistors, on trouve sur ebay des lots de 2SK170 de série identique et appariés à quelques pour cent. À l'écoute, meilleure séparation des sons (par exemple un ensemble de choriste), image stéréo plus précise.

- Condensateurs de sortie de meilleure qualité : SCR (des classiques, par exemple chez Electronic Diffusion), Intertechnik Audyn Cap voire Audyn Cap Plus (chez Riviera Acoustic par exemple), Mundorf (on en trouve sur le site audiophonics), ou PIO (papier huilé) d'origine russe, qu'on trouve en lots sur ebay, ils sont très bons marché par rapport aux PIO de marque audiophile au tarif indécent, et selon certains essais, aussi bons si on les choisit bien.

J'ai installé des K75-24 de 1uF en parallèle sur chaque canal (visibles ci-dessous), et c'est très bon, plus neutre, plus distinct. Les K75-10 sont aussi très bons paraît-il. De réputation, je connais aussi les K73-16, les MBGO2, les K40Y. À tester, mais attention à l'implantation, ils sont volumineux et lourds.

- résistances Riken, Caddock ou Allen Bradley (ces dernières sont très appréciées et bon marché) dans le réseau RIAA. Pas testé.

- Sur le schéma du préamp : deux suggestions proposées par minux75, merci à lui : déplacer le condensateur de liaison de 470nF pour le mettre juste avant la résistance d'entrée de 100kΩ du second transistor ; déplacer tout le réseau d'égalisation RIAA pour le placer en sortie, après le second transistor. Osborof propose également de supprimer la résistance de 470Ω qui alimente la source du second transistor (tout en haut sur le schéma d'implantation). Je n'ai pas testé.

L'alimentation sur batteries

J'ai plus récemment revu l'alimentation du Pacific, en utilisant des piles alcalines 9V. En en montant trois en série, on peut fournir théoriquement 27V. Les tests sont plus que concluants. Comme on s'y attend, le préampli devient extrêmement silencieux. Avec une platine Thorens TD160 en amont, il faut pousser le volume à fond pour entendre des parasites. Le préampli s'ouvre encore plus, la spatialisation devient très précise, l'aigu plus raffiné, le grave un peu plus présent. D'excellent, le Pacific devient un préampli « de classe ». Le rendu et le plaisir d'écoute laissent songeur...

Sans compter que la réalisation devient encore plus simple. En effet, il n'y a plus besoin de régulation (qui consomme trop, et ajouterait sans doute son bruit de fonctionnement), on connecte directement les piles à la carte préampli, en passant tout de même par un léger filtrage, qui apporte plus de douceur et de précision (tests comparatifs à l'appui). Osborof conseille d'utiliser des condensateurs tantales « goutte », j'ai monté en parallèle deux 50uF/35V, ce qui donne 100uF.

Cependant il y a une contrainte d'autonomie. Le montage consomme environ 20mA. Une pile alcaline 9V (type PP3 ou encore 6F22) a une capacité d'environ 500mAh, soit environ 20 heures d'écoute. En pratique, ces piles ne sont pas utilisables, car leur tension chute rapidement, et comme le montage n'est plus régulé, on descend trop vite au-dessous de 25/24V, les transistors ne sont plus correctement alimentés, d'où une perte d'énergie et l'apparition de crachotements sur les sifflantes.

Il faut donc utiliser des accus nimh « 9V », qui ont l'avantage de ne pas s'écrouler en tension jusqu'à ce qu'ils arrivent à leur limite de capacité... et évidemment ils sont rechargeables ! Ces accus sont constitués d'empilement de sept cellules de 1.2V (1.5V pour les alcalines). Elle fournissent donc une tension théorique de 8.4V (il en existe aussi à 8 cellules, soit 9.6V, mais ce sera trop pour l'usage). Le revers, en principe, c'est leur autonomie plus faible, environ 200 à 250 mAh. En pratique, grâce à leur tension très stable, j'ai fait fonctionner le préampli dans de bonnes conditions plus longtemps qu'avec des alcalines.

Ce genre d'accu nimh est fort cher en France (10 à 15€ pièce !). Fort heureusement, j'ai trouvé d'excellents accus à très bon prix, de marque Vapex, qu'on peut trouver sur le site anglais de la marque (vapextech.co.uk) ou sur le site compent-shop.co.uk. Il faut choisir les modèles Vapex PP3 8.4V 280 mAh.

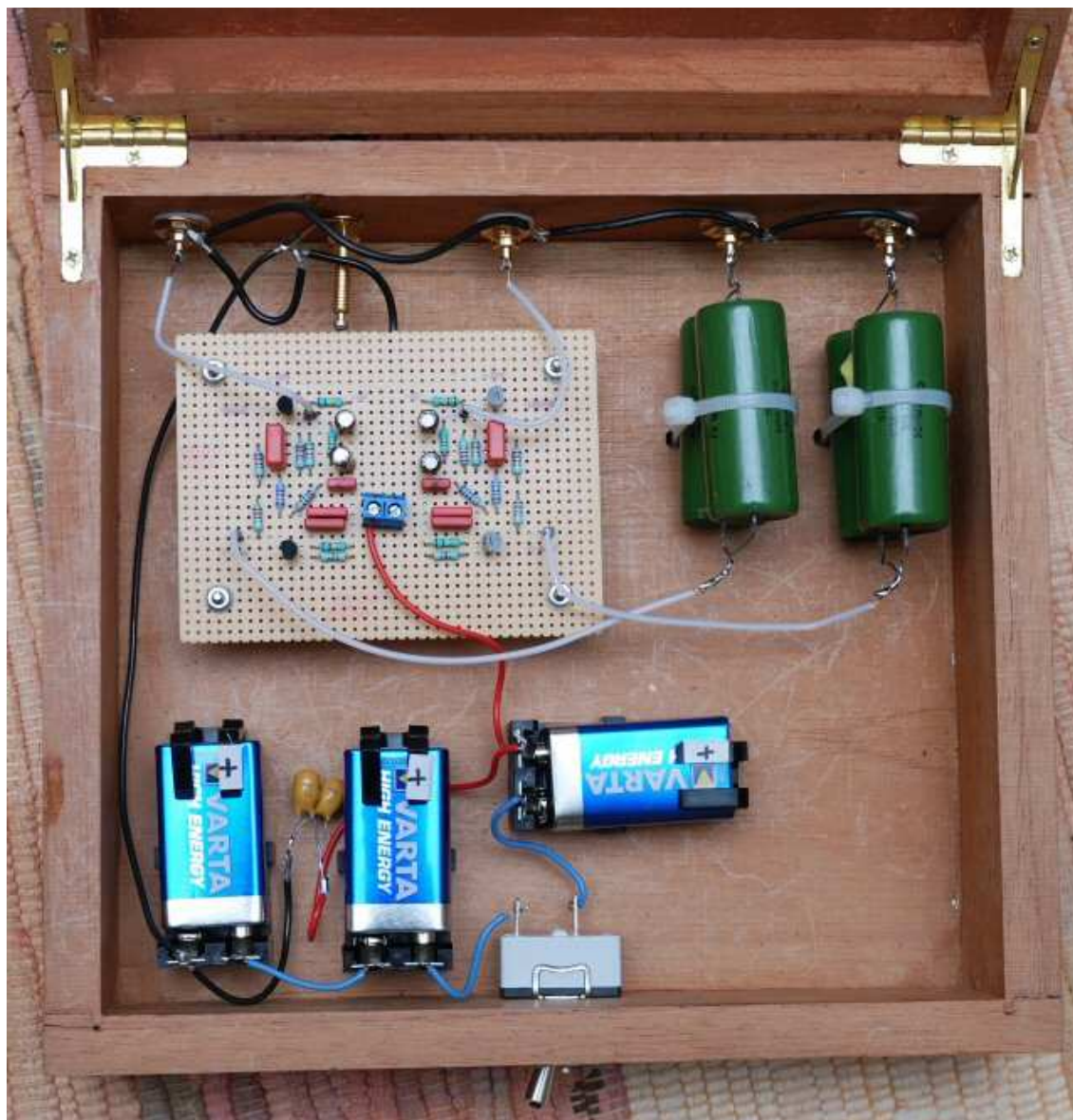
Ce dernier site propose aussi un très bon chargeur PP3, avec deux compartiments de charge indépendants, et une détection de fin de charge (dite « deltaV »). Ce mode de charge est le plus sûr, car les accus nimh n'aiment pas la surcharge. Il permet aussi d'assurer un courant de charge correct (70mA), qui chargera les accus en quatre heures, puis un courant d'entretien (on peut laisser sans souci les accus longtemps dans le chargeur). Attention, la plupart des chargeurs multiformats annonçant une détection de fin de charge deltaV n'assurent pas cette fonction avec les piles PP3, on le voit au très faible courant de charge (10 à 15mA), qui nécessitera au moins vingt heures pour faire le plein. Le chargeur de component-shop se trouve aussi chez conrad.fr... plus cher.

Les accus Vapex ont effectivement une capacité de 280 à 300mAh, étant donné les temps de charge constatés. C'est excellent ! Leur graphe de charge (visible sur le site component-shop) est exact, portant les accus à un peu plus de 9V à pleine charge. Le Pacific se retrouve alimenté en 28-29V à pleine charge, puis la tension descend lentement pour atteindre 25V après environ huit heures utilisables au mieux des performances. Cette plage de tension donne plus de gain que l'alimentation secteur 24V, et me semble très bien adaptée.

Avec un jeu de rechange, c'est une solution très envisageable, même en usage régulier. Je vous recommande donc cette configuration et les accus Vapex. De plus, je travaille sur un montage qui allumera une diode lorsque la tension correspond à la fin utile de l'autonomie (typiquement 25V), tout en consommant très peu. Mise à jour prochaine...

Il est aussi possible, selon Osborof, d'opter pour un montage en série de batteries au plomb, découplée par deux condensateurs de 47 000uF /25V, car ces batteries doivent être filtrées énergiquement. Avantages : beaucoup plus d'autonomie (10 fois les nimh au moins), installation facile d'un chargeur sur un inverseur pour commuter entre « mise en service » et « recharge ». Inconvénients : lourd, plus cher (mais pas excessif du tout), pas simple à remplacer. A vous de tester...

Voici le montage, réalisé dans une boîte à cigares, très pratique pour changer les accus avec le couvercle articulé (sans compter le look DIY vintage totalement assumé...). Les supports de piles se trouvent chez Electronique Diffusion, qui vend aussi des supports « tiroir » extractibles, très bien pour un boîtier classique, il suffira de les disposer en façade pour changer les accus en moins de deux. On voit aussi les gros condensateurs PIO en sortie.



Le câblage à suivre est évident. À noter : sur la borne où se connecte la masse de la platine phono (longue vis dorée au-dessus de la carte préampli) sont aussi connectés : la masse de la carte préampli, les masses des fiches RCA reliées entre elles, et le pôle « moins » des trois accus reliés en série. J'ai volontairement relié les condensateurs tantale loin de la carte préamp, entre les pôles + et - des accus, pour les changer plus facilement (en jaune entre deux accus), il paraît que leur durée de vie est moyenne.

Pour finir, merci à Gérard (Osborof) pour ses nombreux conseils et son soutien sans faille, tout ou presque dans ce document vient de lui.

Bon montage !