

# le retour des petits circuits

## ... et des bonnes pépites d'Elektor

compilation par **Eric Bogers** (Elektor Pays-Bas)

Pour un dimanche après-midi pluvieux, ou pour une de ces journées de confinement où les murs semblent se rapprocher au fil des heures, voici quelques petits circuits qui peuvent être rapidement assemblés sur une carte d'expérimentation.



**idée : Petre Petrov (Bulgarie)**

### Amplificateur audio simple à trois voies

Le schéma présenté n'a pas de prétentions de haute-fidélité mais il n'en présente pas moins quelques caractéristiques intéressantes. Pour simplifier les choses, l'alimentation de cet amplificateur fait appel à un bloc d'alimentation externe d'un ordinateur portable. Il serait surprenant que vous n'en ayez pas (au moins) une qui traîne chez vous. Dans ce cas, vous en trouverez facilement un et pour un bon prix dans les circuits de récupération. Leur tension de sortie est généralement de 19 V<sub>CC</sub>. Leur inconvénient majeur est la présence d'un signal de bruit non négligeable superposé à la tension de sortie continue. C'est pourquoi on insère un filtre LC qui réduira ce bruit autant que possible.

Pour l'amplificateur proprement dit, on utilise le célèbre circuit intégré LM380 (ou LM384) ; en fait, on en utilise trois, pour construire un amplificateur à trois voies. Il y a donc un chemin de signal séparé pour les sons des trois registres : grave, médium et aigu.

### Diverses configurations possibles

Les filtres séparateurs peuvent être contournés grâce aux commutateurs S3 à S8. L'amplificateur possède également des entrées séparées pour le grave, le médium et l'aigu, mais celles-ci peuvent aussi être interconnectées à l'aide des commutateurs S1 et S2. Le circuit n'est pas critique et pourra être assemblé facilement sur une carte d'expérimentation.

Attention, ça chauffe ! La température des circuits intégrés amplificateurs peut atteindre des valeurs élevées ; pour éviter leur destruc-

tion, il faut sans faute les monter sur un radiateur. Selon l'impédance des haut-parleurs utilisés, il faudra adapter la valeur du condensateur de sortie comme indiqué dans le schéma. Le LM380 et le LM384 ont tous deux un gain fixe de 50 avec une impédance d'entrée de 150 k $\Omega$ . Avec une tension d'alimentation de 19 V, la puissance de sortie maximale (pour un taux de distorsion de 10 %) atteint environ 3 W. Pour faciliter la lecture du schéma, nous en proposons une version agrandie en téléchargement gratuit [1].



**idée : Elex**

### indicateur simple d'ions négatifs

On entend dire que les ions négatifs auraient un effet positif sur la santé et l'humeur des humains. Cet effet positif des ions négatifs est principalement revendiqué par les fabricants d'appareils appelés ioniseurs ; il n'existe aucune preuve irréfutable pour ces allégations. N'empêche que par temps de confinement certes justifié pour freiner ce fichu virus, il est important aussi de maintenir une atmosphère intérieure aussi saine que possible.

Grâce au circuit présenté ici, vous pourrez donc facilement vérifier la concentration d'ions négatifs dans l'air que vous respirez.

Le schéma montre qu'il suffit de quelques composants pour détecter dans l'air ambiant la présence d'ions négatifs. Ces ions sont capturés ou collectés, si vous préférez, par une petite plaque métallique (bloc grisé dans le schéma). En présence d'ions positifs, considérés comme « nocifs », il ne se passe rien. Si en revanche les « bons » ions négatifs prennent le dessus dans l'air ambiant, le potentiel électrique sur la base du transistor

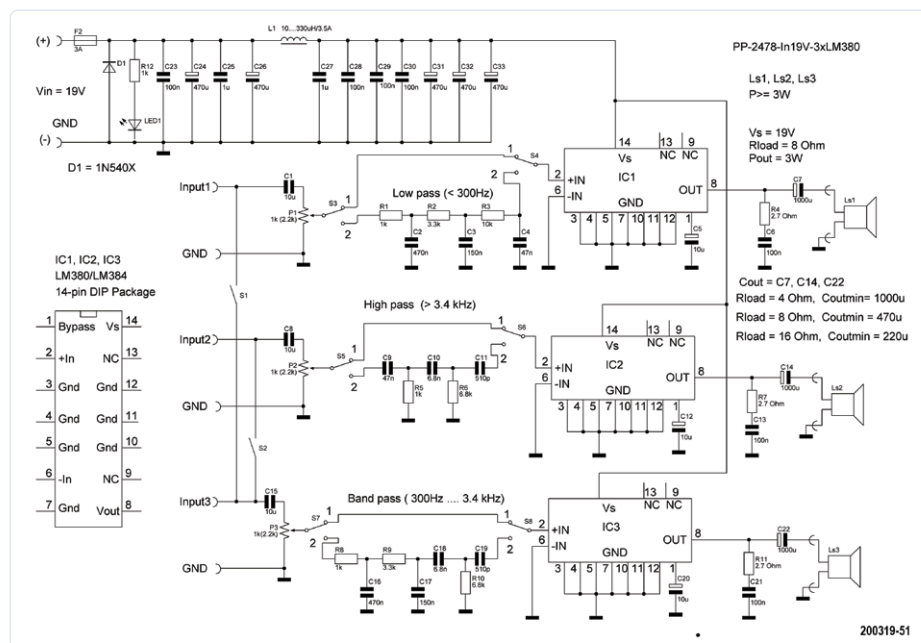


Figure 1. Compliqué, ce schéma ? Non, regardez bien, ce n'est qu'une impression trompeuse.

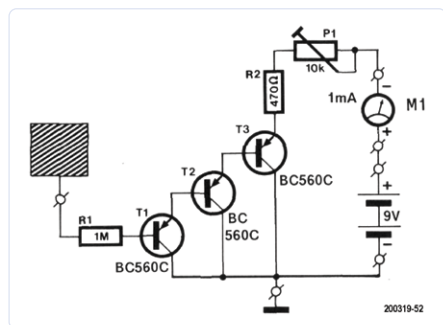


Figure 2. Quelques composants que vous devriez trouver dans votre tiroir ÇPTS.

T1 deviendra négatif par rapport au potentiel sur l'émetteur : le transistor se met à conduire. Il en va de même pour le T2 et conséquemment aussi pour T3. Ces trois transistors forment une sorte de triple super-Darlington dont le gain total est considérable puisqu'il sera le produit de leurs trois facteurs d'amplification. Autrement dit, il suffit d'une faible charge négative sur la plaque métallique pour que T3 se mette à conduire ; le courant à travers ce transistor circule aussi à travers la bobine mobile du galvanomètre M1. Plus son intensité est élevée, plus l'angle de rotation de la bobine augmentera, et plus la déviation de l'aiguille couplée à la bobine sera forte. Ce détecteur indiquera donc non seulement la présence d'ions négatifs libres, mais, par l'ampleur de la déviation de son aiguille, il en indiquera également la concentration approximative.

Il est facile d'assembler ce circuit sur un morceau de circuit d'expérimentation à trous ; mais le fil de connexion entre la plaque métallique et R1 devra être aussi court que possible. Le réglage du circuit avec le potentiomètre P1 dépend entièrement des circonstances. Testez le fonctionnement dans votre salle de bains : faites couler la douche, beaucoup d'ions négatifs seront libérés. Y aurait-il un rapport avec l'effet relaxant d'une bonne douche... ?



idée : Elex

## Générateur de numéros de loterie

Avez-vous jamais fantasmé sur tout ce que vous pourriez faire après avoir gagné à la loterie ? Acheter une grande maison ou une nouvelle voiture, faire un tour du monde, ou dire ses quatre vérités à votre agaçant patron et démissionner dans la foulée... Ah, vous trouvez trop fatigant de remplir la grille,

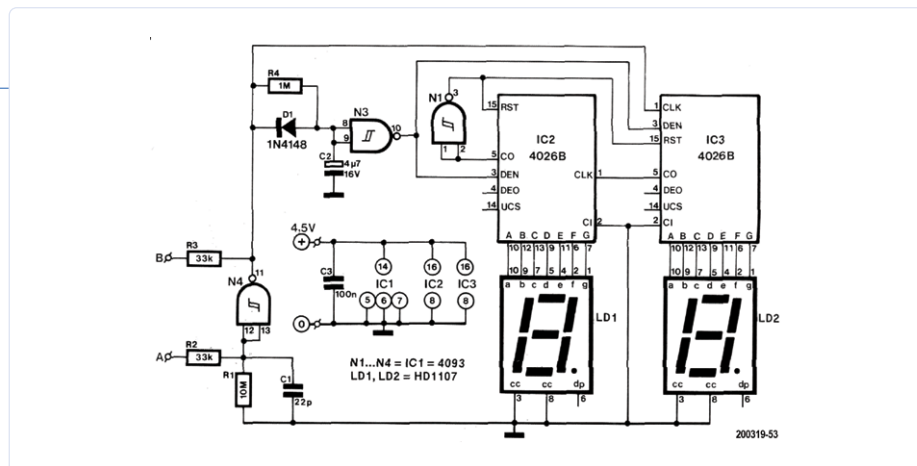


Figure 3. Un générateur de nombres aléatoires pour la loterie, facile à monter sur un morceau de carte d'expérimentation.

sans parler des risques de crise du genre « je t'avais pourtant dit de mettre le 22, pourquoi t'as mis le 33 ! » etc.

Et si on laissait faire l'électronique ? Si la probabilité est la même pour toutes les combinaisons de nombres, nous pouvons utiliser un générateur aléatoire et un afficheur pour obtenir des nombres aléatoires réels (dans ce cas entre 0 et 49). Il ne restera plus aucun motif de dispute.

Au cœur du schéma du générateur (fig. 3) se trouve un oscillateur construit autour de N4. Deux petites plaques de métal (morceaux de circuit imprimé, punaises) sont connectées aux points A et B faire un bouton tactile. Tant que le bouton n'est pas touché, l'oscillateur est arrêté et sa sortie (broche 11 de N4) reste au niveau haut. En conséquence, la tension aux bornes de C2 est également élevée et la sortie de N3 est basse. Cette sortie commande les entrées d'activation de l'affichage de la paire de compteurs décimaux IC2 et IC3. Ces afficheurs à sept segments restent donc éteints.

Interlude : les compteurs décimaux de type CD4026B utilisés ici ont un décodeur et un pilote 7 segments intégrés. Cela permet de connecter directement aux sorties des compteurs les afficheurs à cathode commune LD1 et LD2.

Dès que l'on appuie sur le bouton, l'oscillateur se met à fonctionner à une fréquence de quelques kHz. À la sortie se trouve une onde carrée utilisée comme signal d'horloge pour IC3. La sortie CO de ce circuit intégré fournit le signal d'horloge pour IC2.

Lorsque l'oscillateur fonctionne, C2 est rapidement déchargé lorsque la sortie de N4 est basse. La charge du condensateur via R4 est beaucoup plus lente. Cela signifie que la sortie de N3 est haute lorsque l'oscillateur fonctionne et que les afficheurs seront donc actifs. Comme le compteur va très vite, les

segments paraissent allumés tous en même temps.

À l'instant où nous relâchons le bouton tactile fait maison, l'oscillateur s'arrête et l'état du compteur à ce moment est affiché. Celui-ci reste visible pendant quelques secondes, jusqu'à ce que C2 soit à nouveau suffisamment chargé. Les afficheurs s'éteignent et c'est le tour du nombre suivant.

La sortie de retenue des circuits intégrés compteurs est haute pour les valeurs de compteur de 0 à 4 et passe au niveau bas dès que le compteur atteint 5. Cela nous sert à remettre les deux compteurs à zéro via N1 dès que le compteur atteint 50.

Le circuit présente deux petits défauts cosmétiques : il est possible d'afficher «00», alors que cette valeur est invalide, le circuit ne vérifie pas si un nombre donné est déjà apparu. Si ces petits défauts vous gênent, cherchez donc une solution. Et si jamais vous gagnez le gros lot avec ce générateur, n'oubliez pas que c'est Elektor qui vous aura aidé à faire fortune !

200319-04

## LIEN

[1] [page en ligne de cet article :  
www.elektormagazine.fr/200319-04](http://page.en.ligne.de.cet.article:www.elektormagazine.fr/200319-04)



PRODUITS

> Livre (en anglais)  
"Electronic circuits for all"  
[www.elektor.fr/electronic-circuits-for-all](http://www.elektor.fr/electronic-circuits-for-all)