

36 machine à sous à levier

un classique d'Elektor simple, amusant, nostalgique et éducatif

H.J. Walter (projet d'origine de H.J. Walter et Ton Giesberts pour la conception du circuit imprimé et les adaptations)

Encore un projet sélectionné dans la longue histoire des mini-articles « orientés idées » d'Elektor, souvent publiés dans les anciens magazines sous la rubrique *Circuits de vacances*. En 1984, le projet de machine à sous à levier (ou « One-Armed Bandit ») n'était que l'un de près de 100 schémas possibles, accompagnés chacun de quelques mots d'explication. Près de 40 ans plus tard, non seulement nous recyclons ce contenu, mais nous l'améliorons et l'honorons avec un vrai circuit imprimé et un kit de luxe de l'e-choppe Elektor. Nous le faisons dans un esprit positif et avec une légère nostalgie de l'époque glorieuse des circuits logiques CMOS de la série 4000 !



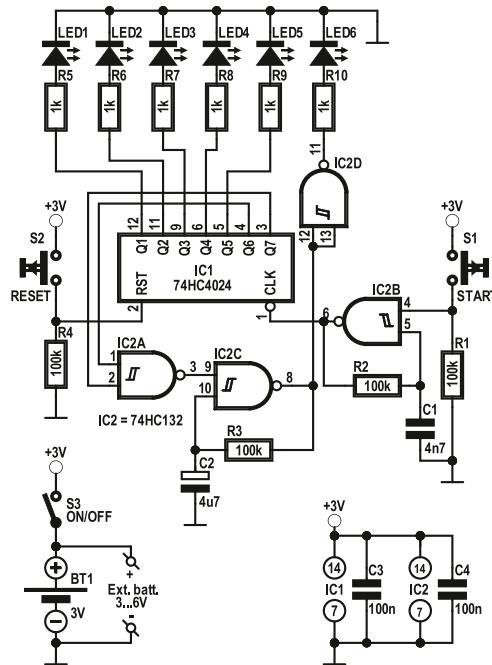
À l'instar de la « sirène de style américain » publiée il y a exactement un an [1], le projet présenté ici respecte les critères suivants, caractéristiques des projets *Elektor Classics* :

- production de bruit, de lumière, de mouvement, d'action, d'odeurs, de désordre, d'étonnement, d'irritation ou d'amusement ;
- utilisation de composants traversants, peu coûteux, retrouvés dans les rebuts ou les tiroirs *vintage* ;
- aussi fidèle que possible à la conception d'origine ;
- attrait immédiat pour les débutants et les bêtisiers en électronique ;
- adapté à l'implantation sur circuits imprimés et à l'installation sur un bureau ;
- disponible sous la forme d'un kit complet à assembler chez soi ;
- conçu dans le style inimitable d'Elektor, c'est-à-dire avec élégance et pédagogie.



Avec tout cela à l'esprit, mais pas seulement, ce classique d'Elektor propose une application ludique des circuits intégrés logiques CMOS de la série 400x (à l'origine) en les conjuguant avec des LED, approche très populaire à l'époque [2]. Le projet a pour finalité d'imiter le cœur d'une machine à sous de type « spinning-digit » (rotation de chiffres). Il n'est donc pas question de reproduire les effets sonores complets (sons de cloches, sifflets, flashes) d'une vraie machine à sous - il vaudra mieux les découvrir dans une salle d'arcade, mais à vos risques et périls ! Ici, nous parlons d'électronique et de découvrir le fonctionnement des choses.

Figure 1 : Au milieu des années 1980, les circuits intégrés logiques CMOS de la série 4000 et les diodes électroluminescentes (LED) étaient bon marché et offraient aux amateurs un grand potentiel de conception de circuits électroniques numériques simples. Le schéma de circuit d'une machine à sous à levier présenté ici (retravaillé à partir d'un circuit d'origine de 1984) est un bon exemple de l'esprit du temps.



Le jeu

Pour jouer, il faut d'abord se mettre d'accord sur le nombre de parties. Le premier joueur actionne le levier de l'interrupteur aussi longtemps qu'il le souhaite, puis le relâche. Les LED affichent alors le score, qui correspond à la somme des chiffres 50-20-10-5 allumés. Si le voyant *Play Again!* (nouvelle partie) s'allume, le premier joueur se voit offrir une autre partie. Sinon, c'est au tour du deuxième joueur. Les joueurs notent leurs scores, et le plus haut l'emporte.

Fonctionnement du circuit

Le schéma de circuit illustré à la **figure 1** est basé sur un compteur/diviseur binaire à 7 niveaux de type 74HC4024, IC1. Au début de la partie, le jeu est réinitialisé par l'inter-

rupteur à ressort S2, ce qui positionne des niveaux logiques bas sur les sorties Q1...Q7 du compteur, et les LED1...LED5 restent donc éteintes. En outre, la sortie du trigger de Schmitt NAND IC2A est à l'état logique haut, ce qui déclenche l'oscillateur de relaxation IC2C. Le signal de l'oscillateur est inversé dans IC2D, et la LED6 s'allume. La partie est lancée lorsque l'interrupteur S1 est fermé (en tirant son levier vers le bas). L'oscillateur IC2B est ainsi mis en marche et commence à cadencer le compteur. Dès que l'on relâche l'interrupteur S1, le circuit intégré IC2B cesse d'osciller et le compteur s'arrête sur une combinaison de sortie aléatoire pour Q1...Q7. Une ou plusieurs des DEL1 à DEL5 s'allument à ce moment-là, indiquant le nombre de points marqués par le joueur.

Lorsque les deux sorties Q6 et Q7 du compteur sont dans l'état logique haut, le circuit intégré IC2C cesse d'osciller et la LED D6 s'éteint, indiquant *Next Player* (joueur suivant). Si Q6 et Q7 ne sont pas simultanément à l'état logique haut, D6 reste allumée, indiquant *Play Again!* Le circuit est alimenté par une pile bouton de 3 volts de type CR2032. Il est également possible de connecter en série deux piles externes de 1,5 volt à l'aide d'un support de pile. La consommation de courant dépend principalement des résistances de limitation de courant R5...R10 : les valeurs indiquées donnent environ 1 mA par LED. Il s'agit en fait de la seule différence significative entre le projet de 1984 créé par H.J. Walter et sa matérialisation en 2023 que nous voyons ici : aujourd'hui, nous avons des LED beaucoup plus efficaces et nous n'avons plus besoin de transistors tampons entre les sorties du compteur CMOS et les LED de score qui consommaient 20 mA chacune, il y a 40 ans. Oh, et au fait... nous avons utilisé des circuits intégrés HCMOS plutôt que des modèles CMOS 4000 d'époque - mais toujours implantés en boîtiers DIP !

Figure 2 : Conception du circuit imprimé de la machine à sous dans le style magnifique des circuits Elektor Classics.



This Elektor Circuit Classic from 1984 shows a playful application of CMOS 400x series logic ICs in combination with LEDs, a highly popular combination at the time. The project imitates a spinning-digit-type slot machine.

The Game
To play the game, first agree on the number of rounds. Press the START switch S1 as long as desired and releases it. The LEDs then show the scores which is the sum of the 50-20-10-5 digits lit up. If the Play Again! LED lights, Player 1 has another, "free" round. If not, it's Player 2's turn. The players keep tab of their scores, and the highest score wins.

Circuit Operation
The circuit is based on a type 74HC4024 7-stage binary counter/divider, IC1. At the start of the game it is reset by spring-loaded push-to-make switch S2, causing logic Low levels on counter outputs Q1-Q7 which in turn cause LED-LEDs to remain off. Also, the output of NAND IC2A is logic High, switching on relaxation oscillator IC2C. The oscillator signal is inverted in IC2D and LED6 lights.

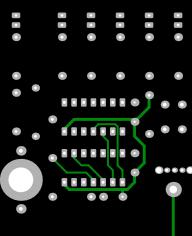
The game is started by closing switch S1, i.e. pulling its lever downward. This turns on oscillator IC2B which starts clocking the counter. As soon as S1 is released, IC2B ceases to oscillate and the counter stops at a random number combination of Q1-Q7. One or several of LED-LEDs will light, that is, indicating the number of points scored by the player.

With both counter outputs Q6 and Q7 logic High, IC2C stops oscillating and LED D6 goes out, indicating "Next Player". If Q6 and Q7 are not logic High simultaneously, D6 remains on, indicating *Play Again!*

The circuit is powered by a 3 V CR2032 type coin cell battery. Alternatively, two external 1.5 V batteries can be connected in series using a battery holder. The current consumption depends mainly on the current limiting resistors R5-R10; the indicated values result in about 1 mA per LED.

Elektor CLASSIC

Elektor Classics are products dear to our hearts. They are there to inspire and hold the merit for learning and sharing — projects that should not be forgotten and now deserve our estimated tribute through a fresh rendering on a circuit board, as a Classic from Elektor!



Assemblage de la machine

Conformément à la tradition des circuits *Elektor Classics*, le circuit imprimé conçu pour cette machine à sous présente le schéma au recto et le fonctionnement du circuit au verso (**figure 2**). Notez l'utilisation des symboles des composants dans le plus pur style d'Elektor, mais aussi le condensateur électrolytique axial C2 dans le plan de montage des composants. Certes, ce modèle est plus encombrant sur le circuit imprimé que son homologue radial très fréquent aujourd'hui (sans même parler des CMS), mais cela donne une belle touche d'authenticité des années 1980 au projet.

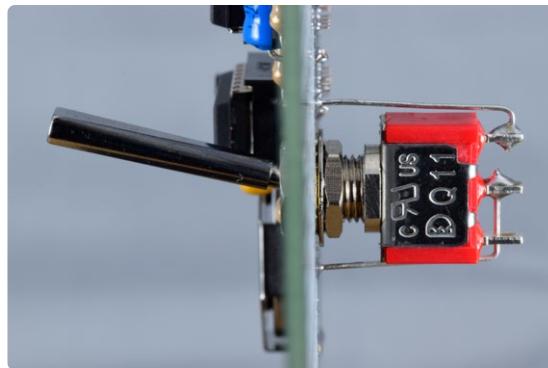
L'assemblage de ce projet se fait sans problème car il fait appel exclusivement à des composants traversants, sur un circuit imprimé spacieux, et un recouvrement optimal des composants. De plus, tous les éléments sont prévus dans un kit attrayant, ce qui vous évite de devoir fouiller dans les tiroirs poussiéreux à la recherche de vieux composants.

La carte assemblée est installée sur le support en bois gravé inclus dans le kit Elektor. Le socle permet la mise en valeur ou l'exposition, si nécessaire. Ne tirez pas trop fort sur le levier de l'interrupteur, car la platine pourrait tomber du support. Utilisez vos deux mains, ne trichez pas et veillez à limiter votre temps de jeu. 

VF : Pascal Godart — 230207-04

Projets Classics

Les produits Elektor Classics nous tiennent particulièrement à cœur. Ces projets restent une source d'inspiration et méritent d'être (re)découverts et partagés. Ils ne devraient pas être oubliés et méritent aujourd'hui un hommage fervent en réinterprétant ces classiques d'Elektor sur circuit imprimé !



Méthode de montage intégrée suggérée pour l'interrupteur à levier S1, qui agit comme le « bras » du bandit.



Liste des composants

Résistances

R1,R2,R3,R4 = 100 kΩ, 5 %, 250 mW

R5,R6,R7,R8,R9,R10 = 1 kΩ, 5 %, 250 mW

Condensateurs

C1 = 4,7 nF, 10 %, 50 V, espacement des conducteurs 5 mm

C2 = 4,7 µF, 10 %, 63 V, axial

C3,C4 = 100 nF, 10 %, 50 V, céramique X7R, espacement des conducteurs 5 mm

Semi-conducteurs

LED1...LED6 = LED, rouge, diam. 5 mm (T1 3/4)

IC1 = 74HC4024, DIP-14

IC2 = 74HC132, DIP-14

Divers

S1 = Interrupteur, bascule, actionneur à levier 21 mm, SPDT (unipolaire, bidirectionnel), action temporaire

S2 = Interrupteur, tactile, 24 V, 50 mA, 6 x 6 mm

S3 = Interrupteur, glissière, SPDT (C&K OS102011MS2QN1)

Support de CI, DIP14, pour IC1, IC2

BT1* = Pile bouton CR2032

Fixation de pile CR2032 pour montage sur circuit imprimé

Support de table en bois gravé

PCB 230098-1

* Peut ne pas être contenu dans le kit fourni par Elektor en raison des restrictions de transport.



Produit

- Kit Elektor de machine à sous à levier Kit contenant tous les composants, le circuit imprimé et le support de table en bois gravé
- www.elektor.fr/20516

LIEN

- [1] L. Libertin et C. Valens, « sirène de style américain », circuits de vacances 2022 : <https://www.elektormagazine.fr/magazine/elektor-264/60903>