

# Dé électronique sans microcontrôleur

Mathias ClauBen (Elektor)

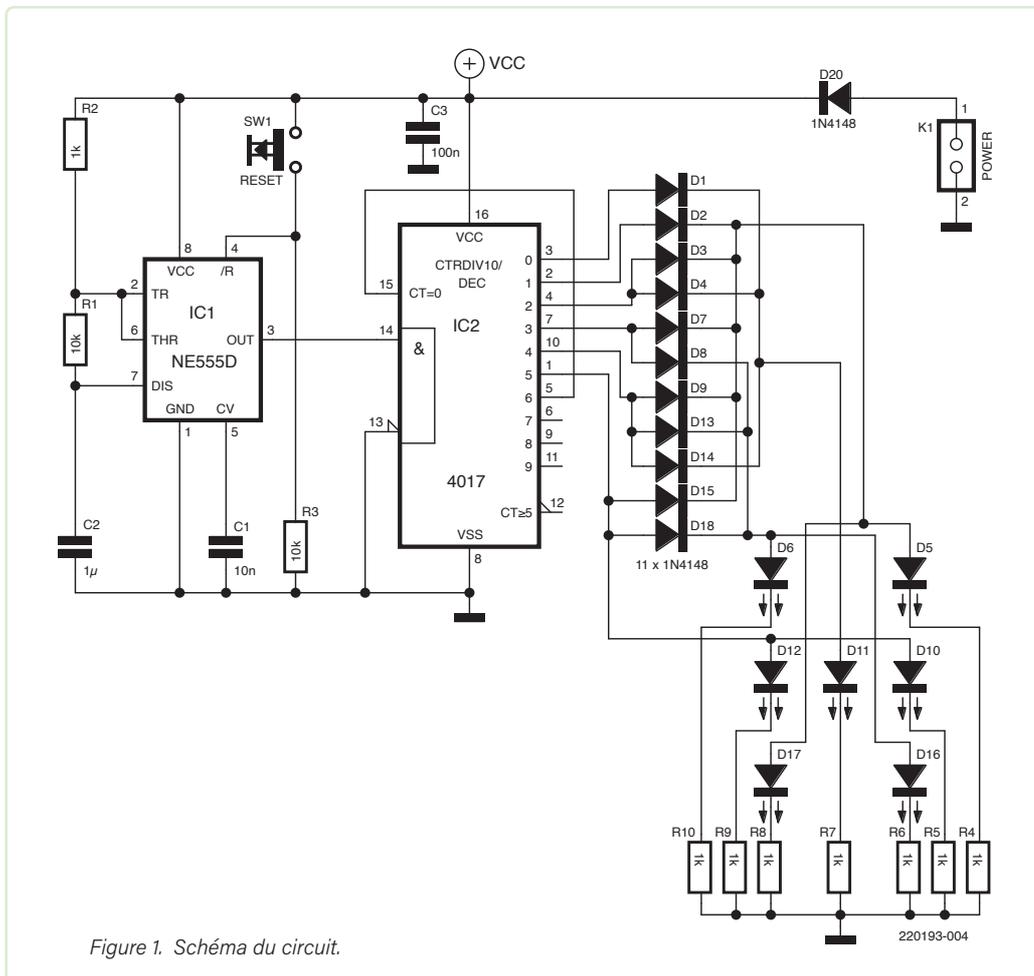
Les microcontrôleurs ne sont pas indispensables. Parfois, une logique pure fait l'affaire.

Si vous envisagez de construire un dé électronique, il est probable que vous commenciez par un petit microcontrôleur et quelques LED. Puis, vous réfléchissez à la façon dont il pourrait générer un nombre aléatoire de 1 à 6. Un des aspects fascinants de l'électronique est que les défis peuvent être relevés de nombreuses manières. Dans ce cas, tout ce dont nous avons besoin, c'est d'un NE555 et d'une puce logique CD4017.

## Circuit

Le circuit complet du dé est représenté sur la **figure 1**. Le NE555 (IC1) est configuré ici comme un multivibrateur astable pour générer le signal d'horloge qui donne au dé son « rythme de lancement ». Le bouton poussoir SW1 est utilisé pour tirer l'entrée  $\overline{\text{Reset}}$  du NE555 vers le haut, ce qui le met en marche. Lorsque le bouton est relâché, la résistance R3 tire l'entrée  $\overline{\text{Reset}}$  vers la masse et désactive la sortie du signal d'horloge.

Le signal d'horloge est appliqué à l'entrée d'horloge du CD4017 (IC2), avec son entrée  $\overline{\text{ENABLE}}$  connectée à la masse pour qu'il soit activé en permanence. Le CD4017 est un compteur décimal avec 11 sorties, marquées de 0 à 9 plus un bit de report (le bit de report devient haut sur le dixième front montant de l'entrée d'horloge CP0). Pour les dées,



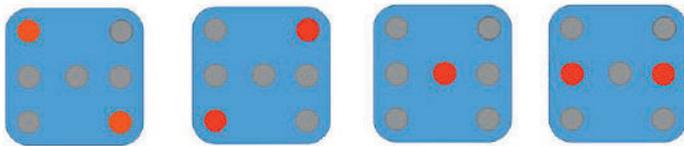


Figure 2. Les six valeurs peuvent être affichées à l'aide des combinaisons de LED suivantes.

nous avons seulement besoin de compter de 0 à 5, pour indiquer les numéros 1 à 6. Pour obtenir ce résultat, l'entrée de réinitialisation du 4017 est connectée à la sortie 6 de sorte que si le compteur est supérieur à 5, il est immédiatement remis à zéro puis il recommence à s'incrémenter. Les signaux de sortie du HEF4017 ne se chevauchent pas, de sorte qu'une seule sortie est à l'état haut à tout moment donné (à l'exception de la sortie de retenue).

## LED

Les sept LED D5, D6, D10, D11, D12, D16 et D17 sont disposées sur le circuit imprimé pour montrer le motif représentant les sept points sur une seule face d'un dé. Certains sont câblés en parallèle afin que chaque motif de 1 à 6 puisse être représenté sur la face. Les quatre groupements sont D16 + D6, D5 + D17 et D10 + D12 et D11 seul. Les six faces d'un dé peuvent être présentées à l'aide de ces quatre groupes (figure 2). Le schéma de circuit de la figure 1 montre que les groupes de LED appropriés pour les six faces possibles ont été reliés par des portes OR à l'aide de diodes.

Nous avons conçu un circuit imprimé avec KiCad pour le projet. Les composants sont des modèles CMS en boîtiers 0805, SOIC ou 1206. C'est donc une bonne occasion de vous entraîner à souder les CMS. Les fichiers KiCad 6 de ce projet sont disponibles en téléchargement avec l'article, ainsi que les données Gerber. Le circuit imprimé complet est présenté sur la figure 3 et la figure 4. Dans ce cas, « *Alea jacta est !* » (Les dés sont jetés !) Amusez-vous à le construire. ◀

220193-04

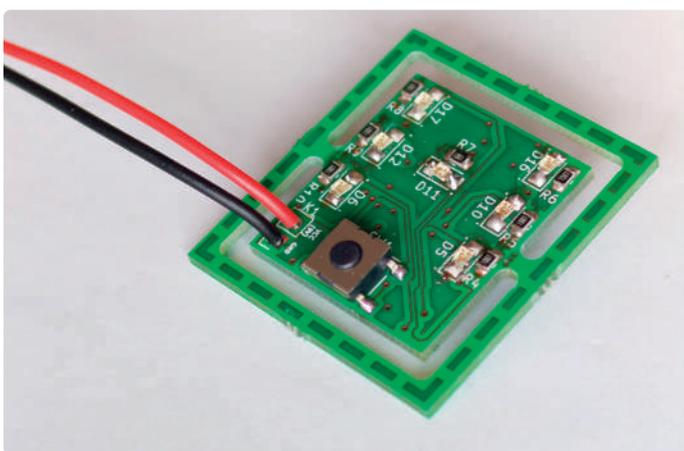


Figure 3. Vue du dessus du circuit imprimé...



## LISTE DES COMPOSANTS

### Résistances

(0.25 W, 5 %, CMS 0805)

R1,R3 = 10 kΩ

R2,R4,R5,R6,R7,R8,R9,R10 = 1 kΩ

### Condensateurs

(CMS 0805)

C1 = 10 nF, 16 V

C2 = 1 μF, 16 V

C3 = 100 nF, 16 V

### Semiconducteurs

D1,D2,D3,D4,D7,D8,D9,D13,D14,D15,D18,D20 = 1N4148, SOD-123

D5,D6,D10,D11,D12,D16,D17 = red LED, CMS 1206

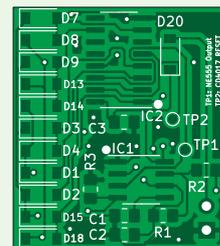
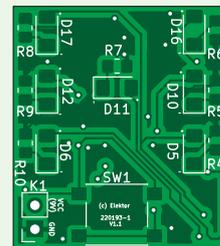
IC1 = NE555D, SOIC8

IC2 = CD4017, SOIC16-NARROW

### Divers

K1 = Support de batterie 9 V

SW1 = Interrupteur à bouton-poussoir



## Des questions, des commentaires ?

Envoyez un courriel à l'auteur (mathias.claussen@elektor.com), ou contactez Elektor (redaction@elektor.fr).

↓ Télécharger le projet



[www.elektormagazine.fr/summer-circuits-22](http://www.elektormagazine.fr/summer-circuits-22)

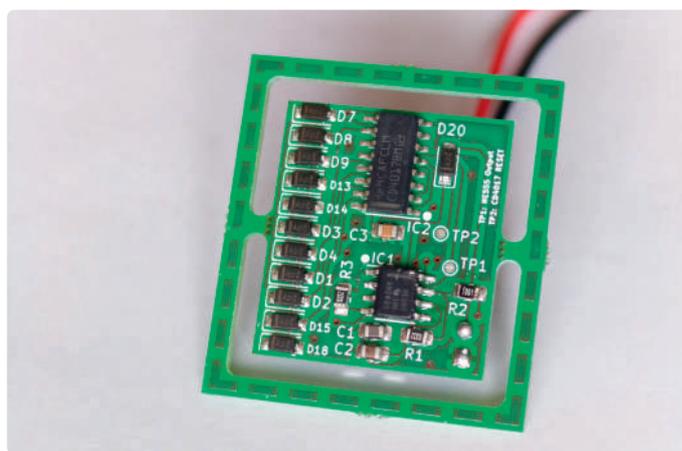


Figure 4. Vue de dessous.