

Objectif : L'élève doit être capable de comprendre le fonctionnement d'un circuit configurable ASIC.

## I – Qu'est ce qu'un ASIC ?

ASIC = Application Specific Integrated Circuit, littéralement « circuit intégré propre à une application »

Un ASIC est un circuit intégré spécialisé. En général, il regroupe un grand nombre de fonctionnalités uniques et/ou sur mesure.

- Avantages des circuits logiques programmables : gain de place, plus grande fiabilité des connexions, mise sur le marché plus rapide.
- Inconvénients : plus coûteux que les circuits spécifiques ...

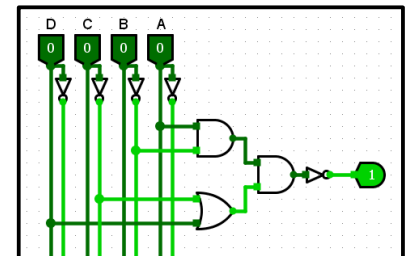
## II – Présentation

Un circuit logique programmable, ou réseau logique programmable, est un circuit intégré logique qui peut être reprogrammé après sa fabrication. Il se compose de nombreuses cellules logiques élémentaires et bascules logiques librement connectables.

Notons qu'il serait impropre de parler de programmation au sens logiciel (contrairement à un microprocesseur, il n'exécute aucune ligne de code). Ici, mieux vaudrait parler de « reconfiguration » plutôt que de reprogrammation (on modifie des connexions ou le comportement du composant, on connecte des portes logiques entre elles, etc.). Le verbe programmer est toutefois le plus fréquent, mais au sens de personnaliser. Il s'agit bel et bien de réseaux logiques reconfigurables et modifiables.

Ce type de composant électronique est communément désigné par différents sigles anglais dont :

- FPGA (field-programmable gate array, réseau de portes programmables in situ) ;
- PLD (programmable logic device, circuit logique programmable) ;
- EPLD (erasable programmable logic device, circuit logique programmable et effaçable) ;
- CPLD (complex programmable logic device, circuit logique programmable complexe) ;
- PAL (programmable array logic, réseau logique programmable) ;
- GAL (Generic array logic, circuit logique re-programmable) ;
- PLA (programmable logic array, réseau logique programmable).



Cellules logiques élémentaires

## III – Application

Les ASIC sont utilisés dans diverses applications nécessitant de l'électronique numérique comme :

- les télécommunications,
- l'aéronautique,
- le transports.

Ils sont également utilisés pour le prototypage.

## IV - Conception du schéma logique

Afin de pouvoir finaliser un ASIC, il est nécessaire d'utiliser un langage de description matériel ou bien un outil de saisie graphique. Après compilation (transformation des informations en binaire) de cette description, on obtient un fichier de configuration. VHDL et Verilog sont les deux langages de description les plus répandus.

## V – Comprendre un ASIC

Dans un projet, il est parfois nécessaire d'afficher des informations comme par exemple en utilisant un afficheur 7 segments. La difficulté, c'est d'afficher la valeur décimale sur l'afficheur sans pour autant se soucier du pilotage des segments. Pour se faire, suivre la démarche ci contre :

- Entrer une valeur décimale,
- Convertir la valeur décimale en binaire,
- Le circuit ASIC comporte les fonctions logiques pour piloter chaque segment,
- La valeur décimale ne doit être différente de celle entrée.

