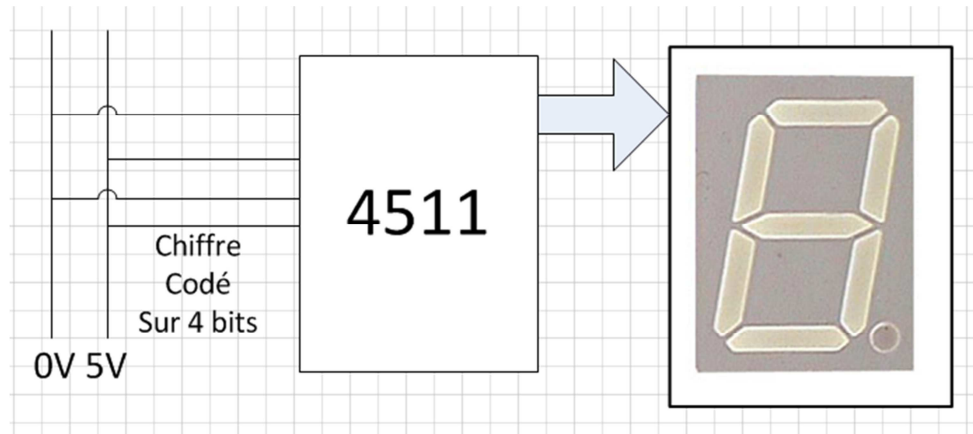


7. Exercice 7 – Afficheur 7 segments

7.1. Objectifs

Le circuit ci-après permet d'afficher un chiffre sur un afficheur 7 segments. L'afficheur 7 segments est connecté sur un décodeur BCD 74HC4511. On spécifie le chiffre à afficher en utilisant des fils de prototypage câblés sur les entrées BCD du décodeur et reliés au +5V ou 0V. On utilisera des résistances de 220ohms pour limiter le courant dans les diodes de l'afficheur comme dans l'exercice N°1.



Dans un premier temps, la platine Arduino servira seulement pour l'alimentation des composants

7.2. Schéma de câblage

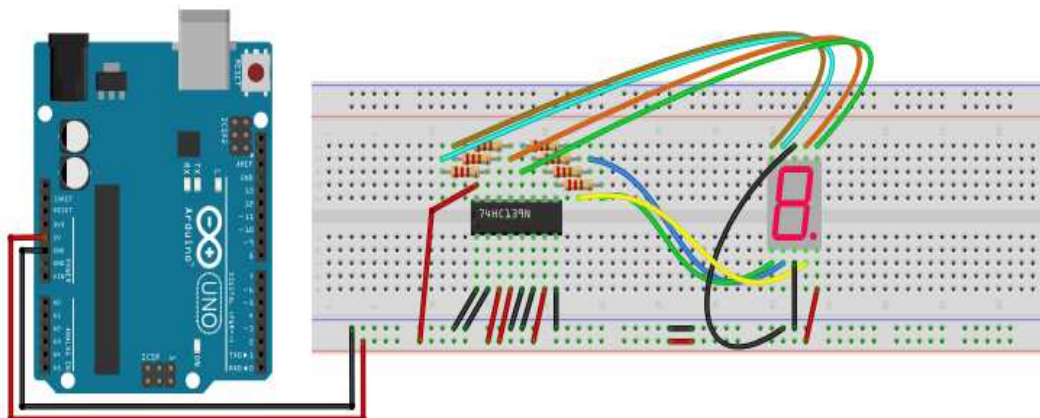


Figure 20 Schéma de câblage Exercice 7

7.3. Technologie des composants

7.3.1. Afficheur 7 segments

Les afficheurs 7 segments sont un type d'afficheur très présent sur les calculatrices et les montres à affichage numérique. Les caractères (des chiffres, bien que quelques lettres soient utilisées pour l'affichage hexadécimal) s'écrivent en allumant ou en éteignant des segments (LEDs), au nombre de sept. Quand les 7 segments sont allumés, on obtient le chiffre 8.

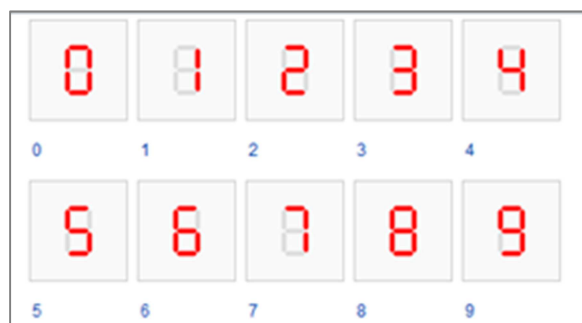


Figure 21 Ecriture des caractères sur un afficheur 7 segments

Mais comment fonctionne ce composant ?

Comme son nom l'indique, il y a 7 LEDs dans un afficheur 7 segments (8 en comptant le point rouge en bas à droite). Il existe principalement deux types d'afficheurs: anode commune et cathode commune.

Cathode commune veut simplement dire : relié à la masse, s'allume avec un état haut

Anode commune : relié à l'alimentation, s'allume avec un état bas.

Petit exemple rapide pour comprendre.

Imaginons que c'est un afficheur 7 segments en cathode commune : 3 et 8 seront à la masse. Si on veut afficher "1", il faudra mettre 5V sur 6 et 4 (tous les autres à 0V), Pour un "8" il faudra tous les mettre à 5V (sauf 3 et 8 bien sûr).

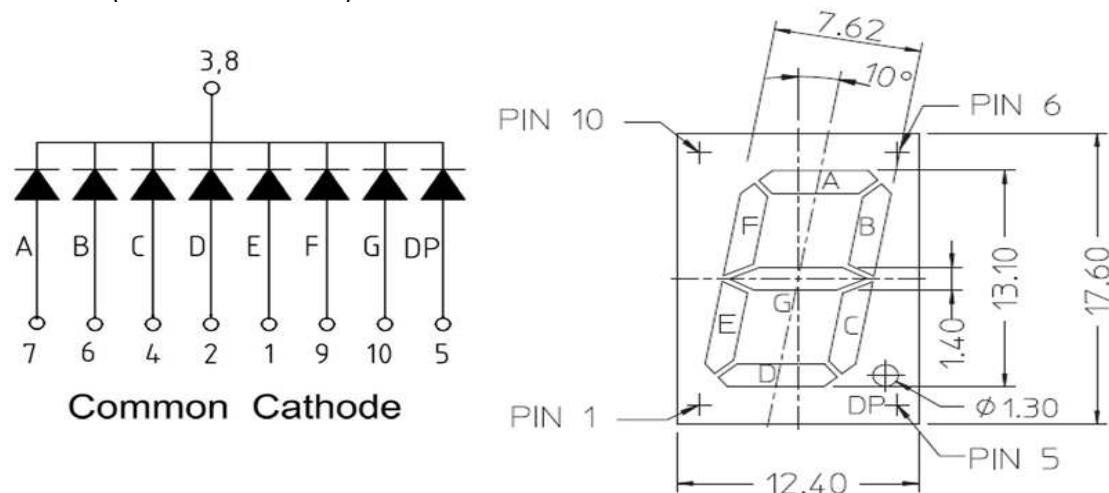


Figure 22 Exemple d'afficheur 7 segments en cathode commune

Il y a donc 8 pins à commander. Si nous souhaitons trois afficheurs, nous devrons utiliser ainsi 24 pins. Ce qui fait énormément de fils à brancher. Du coup, des décodeurs ont été inventé pour simplifier ces branchements.

7.3.2. Décodeur 74HC4511

Le décodeur 74HC4511 permet à l'aide de 4 pins d'en commander 8 à partir de la table de vérité ci-dessous.

BCD inputs				segment outputs								display
D	C	B	A	a	b	c	d	e	f	g		
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0		0
0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0		1
0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1		2
0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1		3
0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1		4
0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1		5
0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1		6
0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0		7
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1		8
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1		9

4511	
input B 1	16 VDD +3-15 V
input C 2	15 segment f
lamp test input 3	14 segment g
ripple blanking 4	13 segment a
enable/store input 5	12 segment b
input D 6	11 segment c
input A 7	10 segment d
VSS 0 V 8	9 segment e

Figure 23 Schéma du 74HC4511 et de sa table de vérité

A partir des signaux envoyés sur les pins A,B,C et D du décodeur, il est possible d'activer les sorties a, b, c, d, e, f, g correspondant aux pins d'entrées de l'afficheur 7 segments. Par exemple, si D=0, C=0, B=0 et A=1, les sorties b et c du décodeur sont activées. Ainsi, les segments b et c de l'afficheur 7 segments sont allumés. Le chiffre 1 est ainsi représenté.

7.4. Travail à réaliser

Nous vous demandons d'effectuer le schéma de câblage présenté juste avant. Quel caractère s'affiche sur l'afficheur 7 segments ?