

Activités débranchées : circuits logiques

Activité 1 : Jeu de roche-papier-ciseau numérique.

Vous devez réaliser un jeu de roche-papier-ciseau numérique. Il y a donc **deux joueurs A et B (deux étudiants)** qui disposent chacun trois couleurs (papier couleurs) qui encode le choix sur deux bits, selon l'encodage suivant, pour chacun des joueurs (**A1A0**) et (**B1B0**) :

00 : Roche

01 : Papier

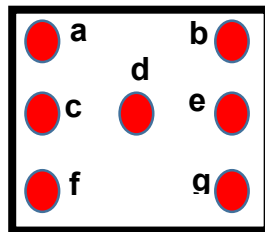
10 : Ciseaux

On peut imaginer un système a deux lumières (sorties) ou deux couleurs **SA et SB** :

- La roche l'emporte sur le ciseau. Le ciseau l'emporte sur le papier et le papier l'emporte sur la roche. Donc, par exemple, si **A1A0 = 01 (Papier)** et **B1B0 = 10 (Ciseau)**, c'est le **joueur B** qui l'emporte et la **lampe B** s'allume (couleur) (**SA = 0 et SB = 1**).
 - En cas d'égalité, aucune lumière ne s'allume (valeur X).
- 1) Vous devez trouver tous les cas possible « table de vérité »
 - 2) Trouvez l'expression simplifiée des sorties (en utilisant les tableaux de Karnaugh)
 - 3) Dessinez le circuit équivalent (logigramme)

Activité 2 : Jeu Dé numérique (A développer)

Dans cette activité, on veut réaliser un circuit logique qui simule un dé électronique à diodes (LED), comme le montre la figure ci-dessous (Figure_1)



Figure_1

- Les différentes combinaisons d'affichage du dé électronique sont représentées dans la figure-2.

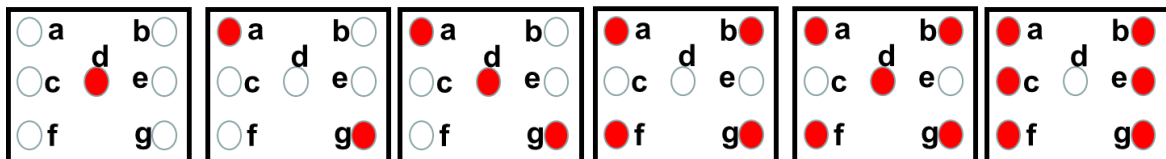
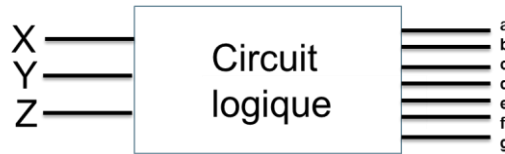


Figure-2.

Remarque : Par exemple, si on veut afficher 3, il faut allumer les diodes a, d et g.

On note aussi que pour les combinaisons d'entrée ($XYZ=000$) et ($XYZ=111$) aucune diode ne doit être allumée.

Le circuit à réaliser doit comporter **7 sorties**, soit une sortie par diode (a, b, c, d, e, f, g) et 3 entrées X, Y, Z.



- 1) Trouvez tous les cas possible « une table de vérité »
- 2) Déterminez et simplifier les expressions des sorties (a, b, c, d, e, f, g) en fonction des entrées X, Y et Z.
- 3) Donnez le circuit logique (le logigramme)

Activité 3 : Serrure de coffre.

On peut imaginer **3 ou 4 élèves ou enseignants** responsables (A, B, C et D) d'une école peuvent avoir accès à un coffre (armoire ou au labo). Ils possèdent chacun une clé différente (a, b, c et d). Mode de fonctionnement de l'ouverture du coffre (la salle) :

- **le responsable A** ne peut ouvrir le coffre (la salle) qu'en présence du **responsable B ou du responsable C**.
- **les responsables B, C et D** ne peuvent ouvrir le coffre qu'en présence **d'au moins deux** des autres **responsables**.

Recherchez l'équation logique de la serrure (comme une sortie S) en fonction des clés (entrées a, b, c et d) et la simplifier.

Tracez le circuit qui pourra réaliser cette fonction.

Activité 4 : Synthèse d'un compteur/décompteur

- Réalisez un compteur ou un décompteur modulo 8 à l'aide des bascules D ou JK.

Activité 5 : Faire la synthèse d'un additionneur à 4 bits

- Illustrez le concept d'un additionneur à 1 bit, par la suite réalisez un additionneur à 4 bits.

Activité 6 : Etudiez les circuits logiques de bases

- Retrouvez la table de vérité, l'équation logique, puis le schéma complet (logigramme) d'un multiplexeur à 4 entrées.
- Retrouvez la table de vérité, l'équation logique, puis le schéma complet (logigramme) d'un démultiplexeur 1 voie vers 4.
- Retrouvez la table de vérité, l'équation logique, puis le schéma complet (logigramme) d'un encodeur à 4 entrées.
- Retrouvez la table de vérité, l'équation logique, puis le schéma complet (logigramme) d'un décodeur à 2 entrées