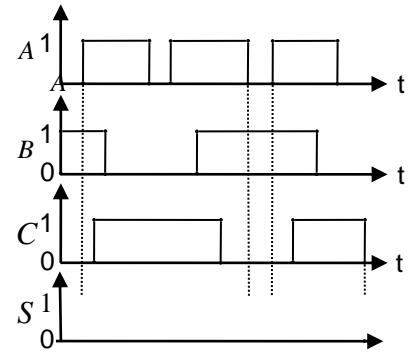


Exercice 1 : Fonctions logiques.

On considère un système numérique à trois entrées logiques A, B, C et 1 sortie S. L'expression de la sortie s'exprime par :

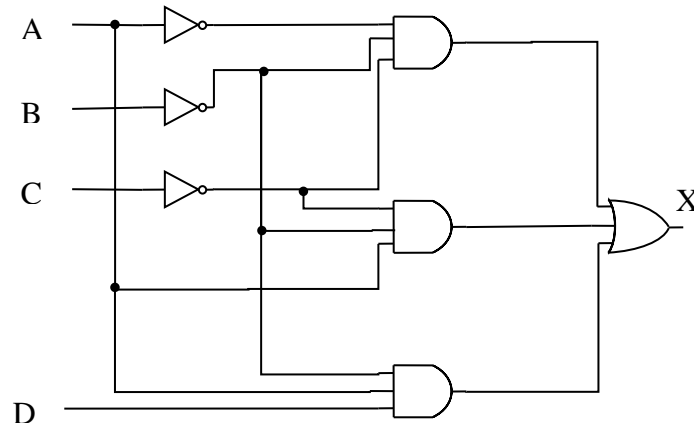
$$S = AB + \overline{BC}$$

- Etablir le diagramme (ou logigramme) du circuit.
- Compléter la table de vérité de ce circuit : En cas de doute on détermine des états intermédiaires.
- Etablir le chronogramme de la sortie S en fonction des chronogrammes des entrées.



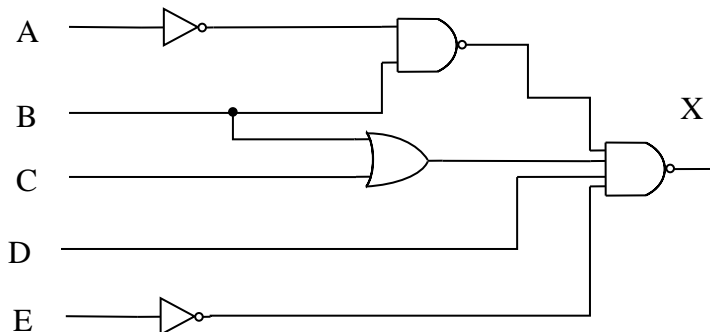
Exercice 2 : Fonctions logiques.

Trouver la fonction logique correspondant au circuit suivant. Essayer de simplifier ce circuit.



Exercice 3 : Fonctions logiques.

Trouver toutes les conditions d'entrée pour lesquelles la sortie X du circuit ci-dessous est à 1.



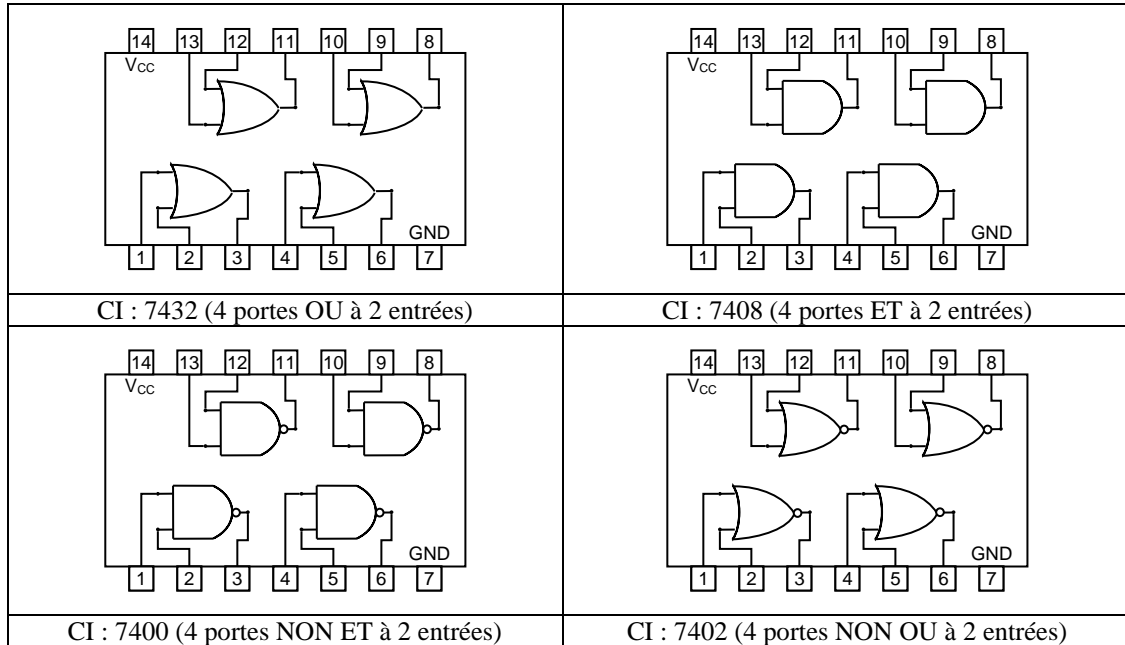
Exercice 4 : Algèbre de Boole.

- Si $V = (A + B)(\overline{A} + \overline{B})$, calculer \overline{V} .
- Simplifier la fonction logique suivante : $X = (B + C)(\overline{C} + \overline{B}) + \overline{A + B + C}$
- Démontrer la relation suivante : $AB + \overline{A}C = (A + C)(\overline{A} + B)$
- Simplifier l'équation suivante : $f = \overline{c}\overline{d}b + cab + \overline{c}dab + c\overline{d}\overline{a}b + cab$ et tracer le schéma avec des portes ET, OU et NON.
- Simplifier la relation suivante : $f = (a \oplus \overline{b}) \oplus (\overline{c} \oplus d)$
- Simplifier l'expression suivante : $x = (M + N)(\overline{M} + P)(\overline{N} + \overline{P})$

Exercice 5 : Conception d'un circuit

Un concepteur dispose des circuits intégrés (CIs) en mesure de réaliser différentes fonctions logiques. Ces CIs sont présentés sur les figures ci-dessous. A partir de ces différents CIs, le concepteur doit réaliser le circuit logique dont la sortie à pour expression : $S = A.B + C.D$

Son objectif est d'optimiser la réalisation de cette fonction logique, c'est-à-dire en utiliser le moins CIs possibles.



Exercice 6 : Table de vérité.

On souhaite créer le circuit logique qui accepte en entrée deux nombres binaires de deux bits X_1X_0 et Y_1Y_0 , et qui fournit en sortie le nombre binaire Z_1Z_0 égal au plus petit des deux nombres d'entrée.

- Ecrire la table de vérité.
- Ecrire la fonction logique sous une forme canonique pour chaque sortie. Simplifier chaque expression. Etablir le logigramme du circuit.
- Faire la table de Karnaugh. Vérifier que les expressions obtenues dans la partie "b".

Exercice 7 : Table de vérité.

On souhaite créer le circuit logique qui accepte en entrée un nombre entier sur 3 bits ($b_2b_1b_0$) et fournit en sortie le niveau haut si l'entrée est un nombre premier et le niveau bas dans le cas contraire.

- Ecrire la table de vérité.
- Ecrire la fonction logique sous sa forme canonique disjonctive (somme de mintermes). Simplifier l'expression. Etablir le logigramme du circuit.
- Ecrire la fonction logique sous sa forme canonique conjonctive (produit de maxtermes). Simplifier l'expression. Etablir le logigramme du circuit.
- Faire la table de Karnaugh. Obtenir l'expression minimale à partir des "1" et comparer avec l'expression obtenue dans la partie "b". Obtenir l'expression minimale à partir des "0" et comparer avec l'expression obtenue dans la partie "c".
- Ecrire la fonction logique avec des portes NAND. Etablir le logigramme du circuit.
- Ecrire la fonction logique avec des porte NOR. Etablir le logigramme du circuit.
- Comparer les diagrammes des circuits obtenus. Faire un bilan sur le nombre de portes logiques.