Lycée Le Corbusier *St Etienne du Rouvray*	BAC PRO Microtechniques

Technologies des microsystèmes	5.3 - Chaine d'information Les différents types de commande à effet direct : sortie = f(entrées), expressions logiques des ordres	Activité 1/4

Objectif : L'élève doit être capable de maîtriser les différents types de commande à effet direct et gérer les expressions logiques des ordres.

Logigramme, circuit logique, simplification et tableau de Karnaugh

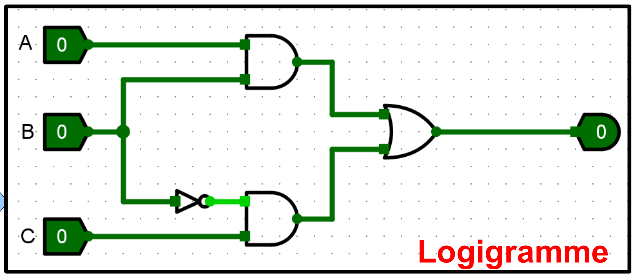
1- Les logigrammes

1.1 - Conversion d'une fonction logique en un logigramme

Le principe consiste à remplacer chaque opérateur logique par la porte logique qui lui correspond.

$$F(A,B,C)=A.B+\bar{B}.C$$

Fonction logique



1.2 – Travail à réaliser

Pour chaque exercice :
- Transformer la fonction logique en un logigramme
- Réaliser le logigramme avec le logiciel LOGISIM et faire la simulation
- Réaliser la table de vérité et pour chaque combinaison, saisir la solution.

Ex1 $F(A,B,C,D)=\overline{(A+B).\overline{(B+\bar{C}+D)}.A}$

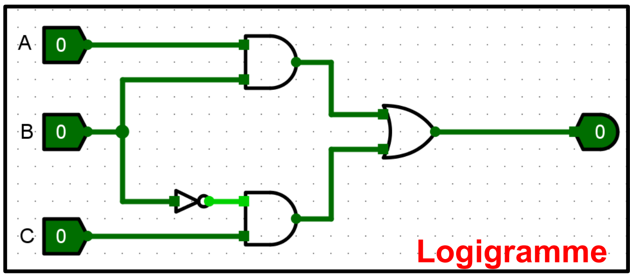
Ex2 $F(A,B)=\bar{A}.B+A.\bar{B}$

Ex3 $F(A.B.C)=(A+B).(\bar{A}+C).(B+\bar{C})$

Ex4 $F(A,B,C)=\overline{(A.B)}.(C+B)+A.\bar{B}.C$

2 – Les fonctions logiques

2.1 - Conversion d'un logigramme en fonction logique



Le principe consiste à remplacer la porte logique qui lui correspond pour chaque opérateur logique.

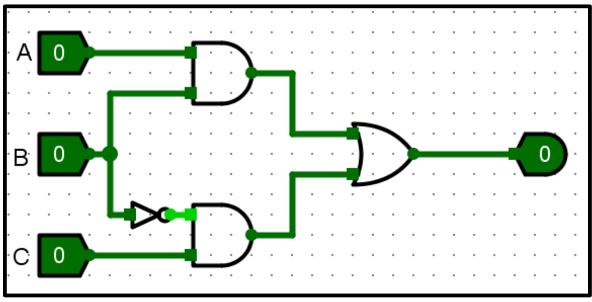
$$F(A,B,C)=A.B+\bar{B}.C$$

Fonction logique

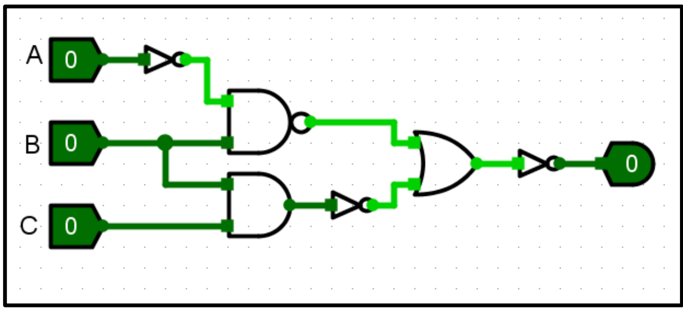
2.2 – Travail à réaliser

Pour chaque exercice :
- Convertir le logigramme en une fonction logique.
- Réaliser le logigramme avec le logiciel LOGISIM et faire la simulation.
- Réaliser la table de vérité et pour chaque combinaison, saisir la solution.

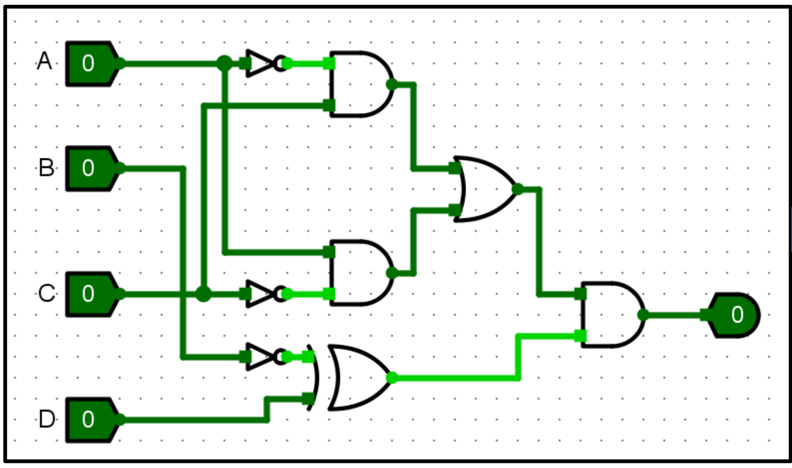
Ex1



Ex2



Ex3



3 – Simplification des opérations logiques

3.1 - Propriétés des opérations logiques

Le principe consiste à remplacer la porte logique qui lui correspond pour chaque opérateur logique.

Fonctions	OU	ET	Commentaires
1 variable	$A+A=A$	$A.A=A$	Idempotence
	$A+1=1$	$A.0=0$	Elément absorbant
	$A+0=A$	$A.1=A$	Elément Neutre
	$A+\overline{A}=1$	$A.\overline{A}=0$	Complément
	$\overline{\overline{A}}=A$		Involution

Fonctions	OU	ET	Commentaires
2 variables	$A+B=B+A$	$A.B=B.A$	Commutativité
3 variables	$A+(B+C)=(A+B)+C$ $=A+B+C$	$A.(B.C)=(A.B).C$ $=A.B.C$	Associativité
	$A+B.C=(A+B).(A+C)$	$A.(B+C)=A.B+A.C$	Distributivité

Théorèmes	OU	ET
De DEMORGAN	$\overline{A+B}=\overline{A}.\overline{B}$	$\overline{A.B}=\overline{A}+\overline{B}$
	Ce théorème peut être généralisé à plusieurs variables	
	$\overline{A+B+\ldots+Z}=\overline{A}.\overline{B}.\ldots.\overline{Z}$	$\overline{A.B.\ldots.Z}=A+\overline{B}+\ldots+\overline{Z}$
D'absorption	$A+AB=A$	$A.(A+B)=A$
D'allègement	$A+\overline{A}B=A+B$	$A.(\overline{A}+B)=A.B$
	$A.B+\overline{A}C+BC=AB+\overline{A}C$	

3.2 – Travail à réaliser

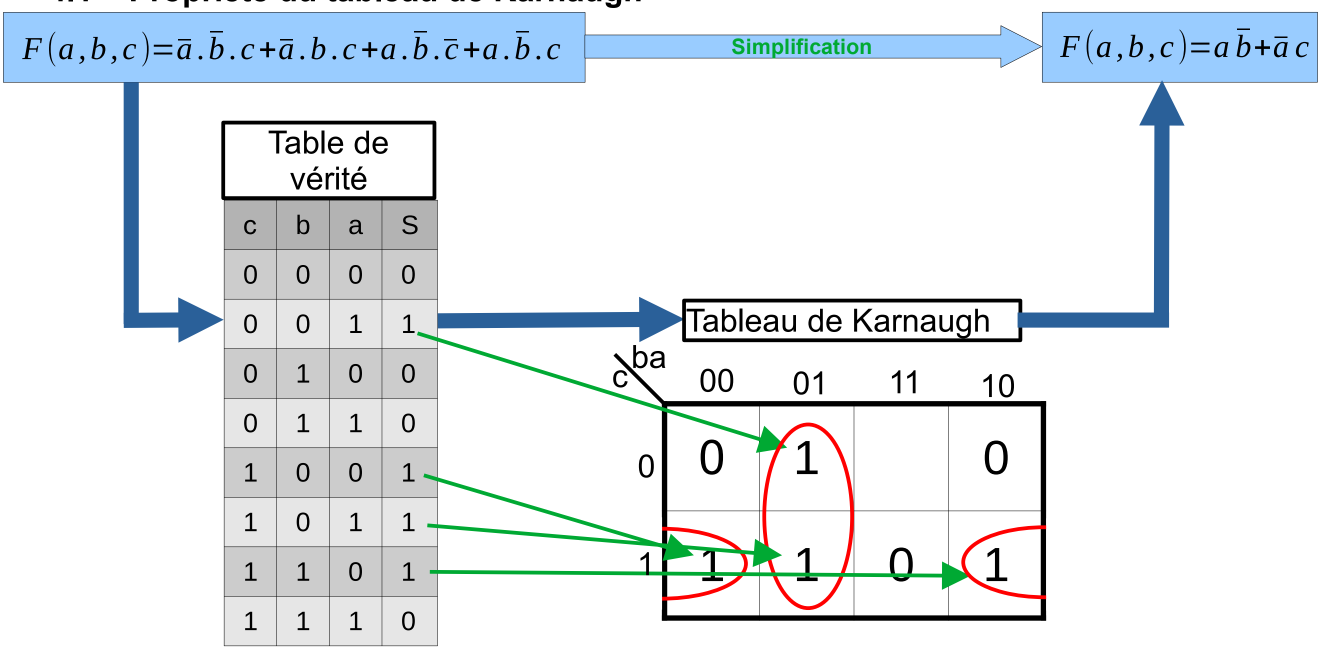
Pour chaque fonction logique F1, F2, F3 et F4 :

- Réaliser le logigramme avec le logiciel LOGISIM.
- Réaliser la table de vérité et pour chaque combinaison, saisir la solution.
- A l'aide des propriétés des opérations logiques, simplifier.
- Réaliser la table de vérité et pour chaque combinaison, saisir la solution.
- Comparer les solutions

$$F1=a.b+\bar{c}+c.(\bar{a}+\bar{b})$$
$$F2=(x.\bar{y}+z).(x+\bar{y}).z$$
$$F3=(x+y).z+\bar{x}.(\bar{y}+z)+\bar{y}$$
$$F4=(a+b+c).(\bar{a}+b+c)+a.b+b.c$$

4 – Simplification avec le tableau de Karnaugh

4.1 – Propriété du tableau de Karnaugh



$$F1=a.b+\bar{c}+c.(\bar{a}+\bar{b})$$
$$F2=(x.\bar{y}+z).(x+\bar{y}).z$$
$$F3=(x+y).z+\bar{x}.(\bar{y}+z)+\bar{y}$$
$$F4=(a+b+c).(\bar{a}+b+c)+a.b+b.c$$

4.2 – Travail à réaliser

Pour chaque fonction logique F1, F2, F3 et F4, reprendre le travail 3.2. La simplification se fera cette fois grâce au tableau de Karnaugh. Les résultats doivent bien sûr être identiques.