

Exercice 1 : Obtenir une fonction quand on n'a pas la bonne porte logique.

1. Fonction AND
 - a. Réécrire la fonction $a \cdot b$ avec un «+» (et des barres s'il le faut).
 - b. Dessiner le résultat avec des portes NOR uniquement.
2. Fonction XOR
 - a. Réécrire la fonction $a \oplus b$ avec uniquement des «.» (et des barres s'il le faut).
 - b. Dessiner le résultat avec des portes NAND uniquement.

Exercice 2 : Tableau de Karnaugh

Pour la table de vérité ci-dessous, établir le schéma sous la forme :

| A | B | C | D | F1 | F2 |
|---|---|---|---|----|----|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |

1. D'un circuit à portes AND, OR, INV à 2 entrées.
2. D'un circuit à portes NAND à 2 entrées.

Exercice 3 : LA calculette Touch.

René, en bon geek qui se respecte, souhaite ajouter un bouton à sa calculette pour faire une opération de la plus grande utilité :

$$B = A^3 + 4$$

Pour le prototype de son montage, il ne dispose que de portes NAND et se limitera, en entrée, à un nombre codé en binaire naturel sur 2 bits A1 et A0, A0 étant le bit de poids faible.

1. Combien de bits sont nécessaires pour coder le nombre B ?
2. Etablir la table de vérité correspondante.
3. En déduire les équations logiques.
4. Donner le schéma correspondant à l'opération souhaitée.

Exercice 4 : Commande de chariot

Un chariot de convoyage est tracté par un moteur commandé par deux signaux logiques M1 et M2 selon deux directions A et B lorsque l'on actionne les boutons poussoirs BPA et BPB respectivement. Le déplacement est stoppé par l'action sur l'un des capteurs de fin de course FCA ou FCB ou d'une action simultanée sur les deux boutons poussoirs. Le fonctionnement des capteurs de fin de course et tel qu'au repos l'état logique fourni est 1.

Etablissez la table de vérité du circuit ainsi que le schéma correspondant à base de portes NOR à 2 entrées.

| M1 | M2 | Fonction |
|----|----|-----------------------|
| 0 | 0 | arrêt |
| 1 | 0 | Direction A |
| 0 | 1 | Direction B |
| 1 | 1 | Combinaison interdite |