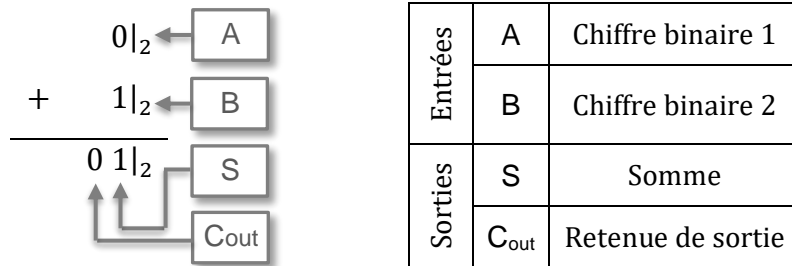


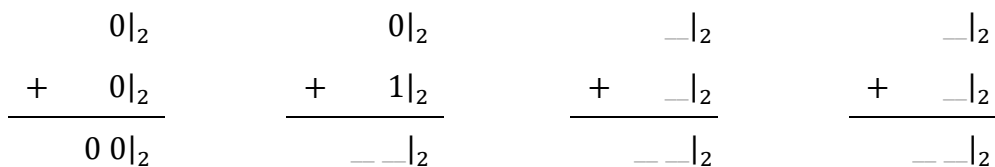
Partie 1. Demi additionneur

Un demi additionneur (« half adder » en anglais) est un circuit logique permettant de faire la somme de deux nombres binaires à un chiffre chacun. Il compte deux entrées et deux sorties. On donne ci-dessous un exemple de somme que doit pouvoir calculer un demi additionneur.



Remarque. La lettre **C** est utilisée habituellement pour représenter les retenues car « retenue » se traduit en anglais par le mot « carry ». C_{out} signifie donc retenue de sortie.

- Continuer à compléter ci-dessous les quatre opérations possibles que doit effectuer le demi additionneur.



- En déduire ci-dessous à gauche la table de vérité d'un demi additionneur.

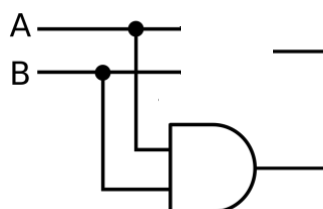
| Entrées | | Sorties | |
|---------|---|------------------|---|
| A | B | C _{out} | S |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| A | B | C _{out} |
|---|---|------------------|
| 0 | 0 | |
| | | |
| | | |
| | | |

| A | B | S |
|---|---|---|
| 0 | 0 | |
| | | |
| | | |
| | | |

Porte logique ET Porte logique _____

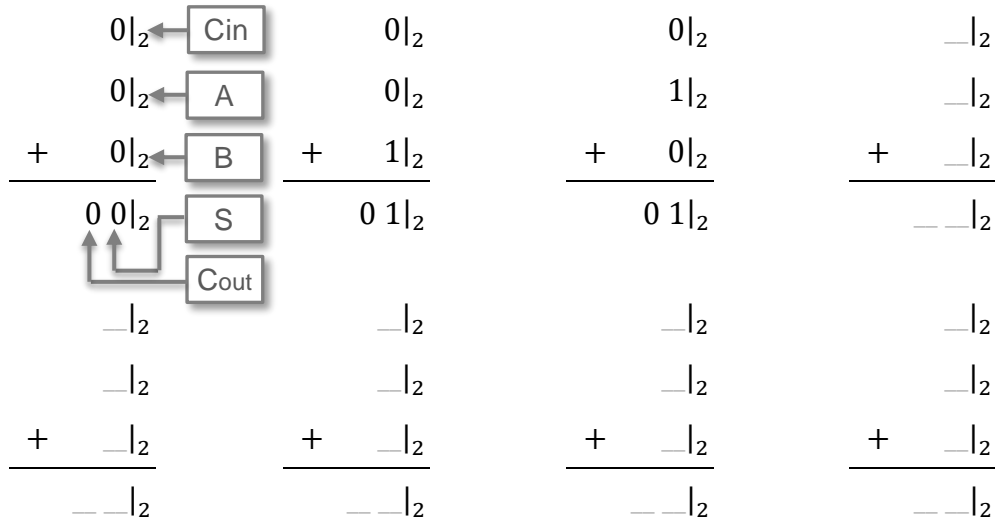
- On a réécrit ci-dessus au centre et à droite une seule partie du tableau précédent. Compléter ces tables. Remarquer que la table de gauche est identique à celle d'une porte logique ET. Indiquer à quelle porte logique correspond la table de vérité de droite.
- Compléter le circuit logique ci-dessous pour qu'il corresponde à un demi additionneur : il manque une porte logique et le nom des sorties.



Partie 2. Additionneur complet

Un « additionneur complet » (« full adder » en anglais) est un circuit logique permettant de faire la somme de trois nombres binaires à un chiffre chacun.

- Continuer à compléter ci-dessous les huit opérations possibles que doit effectuer un additionneur complet.

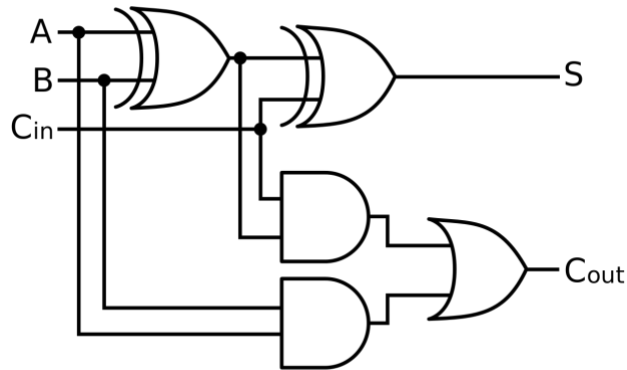


- On donne ci-dessous le schéma d'un circuit logique. Déterminer sa table de vérité et vérifier qu'elle correspond à celle attendue pour un additionneur complet. Penser à ajouter au schéma et dans le tableau des lettres désignant les sorties internes des portes.

| | | | |
|---------|-----------|-------------------|--|
| Entrées | C_{in} | Retenue d'entrée | |
| | A | Chiffre binaire 1 | |
| | B | Chiffre binaire 2 | |
| Sorties | S | Somme | |
| | C_{out} | Retenue de sortie | |

| $1 _2$ ← C_{in} $0 _2$ ← A + $1 _2$ ← B <hr style="width: 100%;"/> $10 _2$ ← S ↑ ↑ Cout | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Entrées</th> <th colspan="4">Points internes</th> <th colspan="2">Sorties</th> </tr> <tr> <th>C_{in}</th> <th>A</th> <th>B</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>C_{out}</th> <th>S</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> | Entrées | | | Points internes | | | | Sorties | | C_{in} | A | B | | | | | C_{out} | S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---------|-----------------|--|-----------------|--|-----------|---|---------|--|----------|---|---|--|--|--|--|-----------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Entrées | | | Points internes | | | | Sorties | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C_{in} | A | B | | | | | C_{out} | S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3. En fait, le nom demi additionneur et additionneur complet n'ont pas été choisis par hasard : on peut construire un additionneur complet à partir de deux demi-additionneurs. On a reproduit ci-après le schéma du circuit précédent. Délimiter sur ce schéma les deux demi additionneurs.



4. Quelle porte logique est nécessaire en plus des deux demi-additionneurs pour former un additionneur complet ? Compléter ci-dessous une version simplifiée du circuit précédent.

