

Première <i>Représentation des données</i>	TD-TP Réalisation d'un additionneur	
--	--	---

A- Additionner en binaire

Pour faire une addition binaire, tout comme en décimal, il faut tenir compte des retenues. Donc pour une colonne donnée, il y a 2 opérateurs plus la retenue de la colonne à sa droite. Il y a seulement 4 résultats possibles :

Résultat = 0	Résultat = 1			Résultat = 10			Résultat = 11
0	0 ou 0 ou 1			0 ou 1 ou 1			1
0	0	1	0	1	1	0	1
<u>+0</u>	<u>+1</u>	<u>+0</u>	<u>+0</u>	<u>+1</u>	<u>+0</u>	<u>+1</u>	<u>+1</u>
0	1	1	1	10	10	10	11
Retenue est égale à 0 pour la colonne de gauche				Retenue est égale à 1 pour la colonne de gauche			

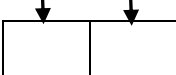
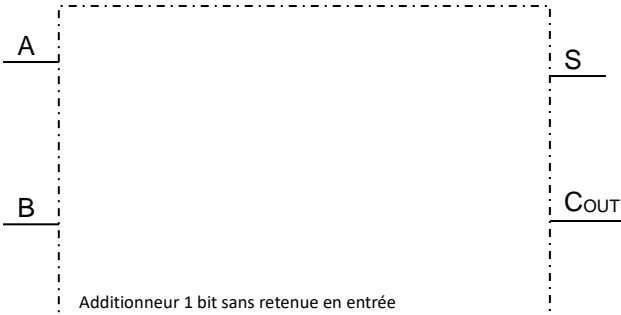
$$\begin{array}{r}
 1011\ 0110_{(2)} \\
 +\ 0011\ 1100_{(2)} \\
 \hline
 \end{array}$$

(2)

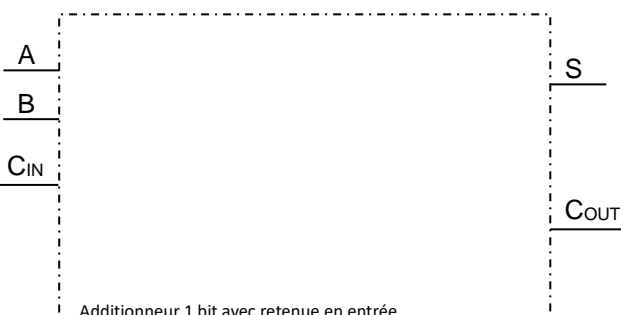
$$\begin{array}{r}
 1111\ 0101_{(2)} \\
 +\ 1101\ 0101_{(2)} \\
 \hline
 \end{array}$$

(2)

B- Réalisation d'un additionneur 1 bit sans retenue en entrée (HalfAdder)

Table de vérité	Réalisation matérielle (agencement de fonctions)																				
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>S</th> <th>COUT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center;">  </div>	A	B	S	COUT	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	<div style="border: 1px dashed black; padding: 20px; width: fit-content; margin: auto;">  <p style="text-align: center; font-size: small;">Additionneur 1 bit sans retenue en entrée</p> </div>
A	B	S	COUT																		
0	0	0	0																		
0	1	1	0																		
1	0	1	0																		
1	1	0	1																		

C- Réalisation d'un additionneur 1 bit avec retenue en entrée (FullAdder)

Table de vérité	Réalisation matérielle (agencement de fonctions)																																													
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>C_{IN}</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>S</th> <th>C_{OUT}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	C _{IN}	A	B	S	C _{OUT}	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0			1	0	1			1	1	0			1	1	1			<div style="border: 1px dashed black; padding: 20px; width: fit-content; margin: auto;">  <p style="text-align: center; font-size: small;">Additionneur 1 bit avec retenue en entrée</p> </div>
C _{IN}	A	B	S	C _{OUT}																																										
0	0	0	0	0																																										
0	0	1	1	0																																										
0	1	0	1	0																																										
0	1	1	0	1																																										
1	0	0																																												
1	0	1																																												
1	1	0																																												
1	1	1																																												

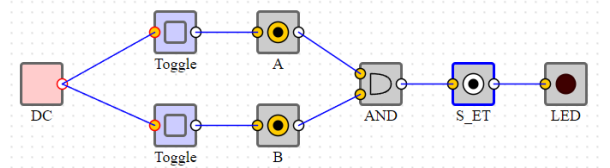
D- Réalisation d'un additionneur 4 bits avec simcirjs.

1. Aller sur le site de [simcirjs](http://simcirjs.com).
2. Télécharger (Download) le module de simcirjs dans votre répertoire de travail.
3. Ouvrir le fichier `get_and_set_.html`.
4. Cliquer sur `^get data^`, modifier `width` et `height` pour l'adapter à votre écran puis cliquer sur `^set data^`.

```

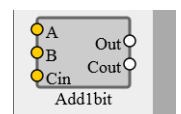
v get data v   ^ set data ^
{
  "width":600,
  "height":200,
  "showToolbox":true,
}
    
```

5. Faire une porte ET avec 2 boutons Toggle en s'inspirant des exemples proposés. Placer une LED pour visualiser le résultat.



Vérifier l'état de la sortie S_ET pour les 4 combinaisons possibles des entrées A et B.

6. Réaliser un additionneur 1bit en plaçant les éléments In et Out et en les renommant de façon pertinente. Placer des Toggle et des LED et vérifier les 8 combinaisons possibles des entrées.
7. Suivre la procédure ci-dessous pour ajouter Add1bit à la librairie existante :
 - a. Supprimer de votre schéma tout ce qui ne concerne pas l'additionneur.
 - b. Faire Ctrl clic sur le schéma de l'additionneur et copier la description du circuit.
 - c. Remarquer la description des composants utilisés ("devices") et de leur câblage ("connectors").
 - d. La coller au début du fichier `simcir-library.js`, juste après les commentaires.
 - e. L'adapter en prenant modèle sur les autres circuits, notamment :
 1. Vider la liste "toolbox",
 2. Ajouter en 1^{ère} ligne : `simcir.registerDevice('Add1bit', ,`
 3. Ne pas oublier `");"` à la fin de la description.



- d. Enregistrer le fichier `simcir-library.js`.
- e. Dans le navigateur, rafraichir la fenêtre `get_and_set.html`.
- f. Ajouter `{"type": "Add1bit"}` en haut de la liste "toolbox", dans la partie basse de la fenêtre,
- g. puis cliquer sur `^set data^`

8. Add1bit est disponible dans la bibliothèque. Réutiliser le pour réaliser un Add4bits conformément au schéma ci-dessous. Placer un RotaryEncoder et un 4bit7seg pour chaque entrée A et B et un 4bit7seg pour visualiser la sortie S.

