

101010

Turing Tumble



un jeu Turing-complet pour enseigner l'informatique

9ème journée académique sur l'enseignement de l'informatique

Pascal Padilla - Enseignant NSI lycée Simone Veil (13013)

21 mai 2025

Atelier (durée 1h15)

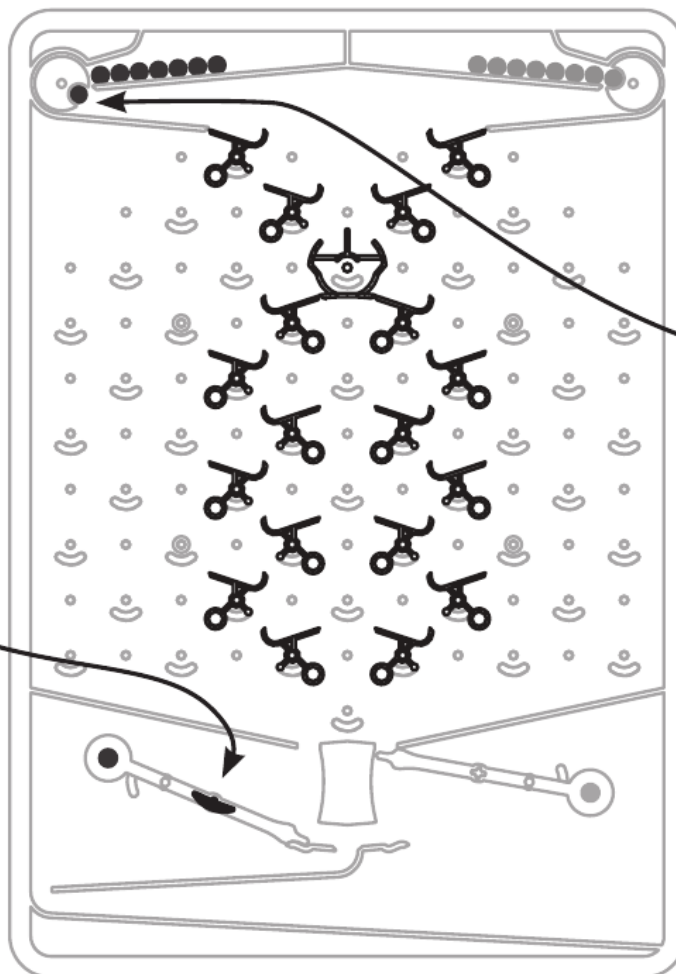
1. prise en main et installation
2. représenter des nombres
3. réaliser des opérations arithmétiques
4. réaliser des opérations logiques
5. réaliser des comparaisons

Avertissement

je n'ai aucun rapport avec le jeu, sa distribution, sa
promotion ou autre...

Présentation du jeu

Appuyez ici pour
démarrer la machine...



... et le mécanisme
libère une bille du
haut du tableau.

Dans la boîte

- du matériel
- une histoire en BD
- des défis :
 - un objectif
 - des contraintes de départ

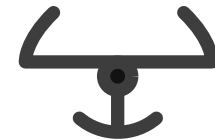
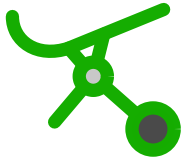
Les pièces disponibles

Rampe

Croisement

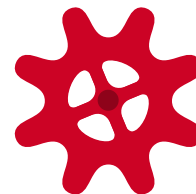
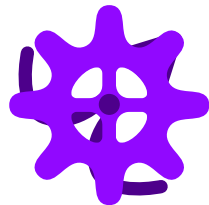
Bit

Intercepteur



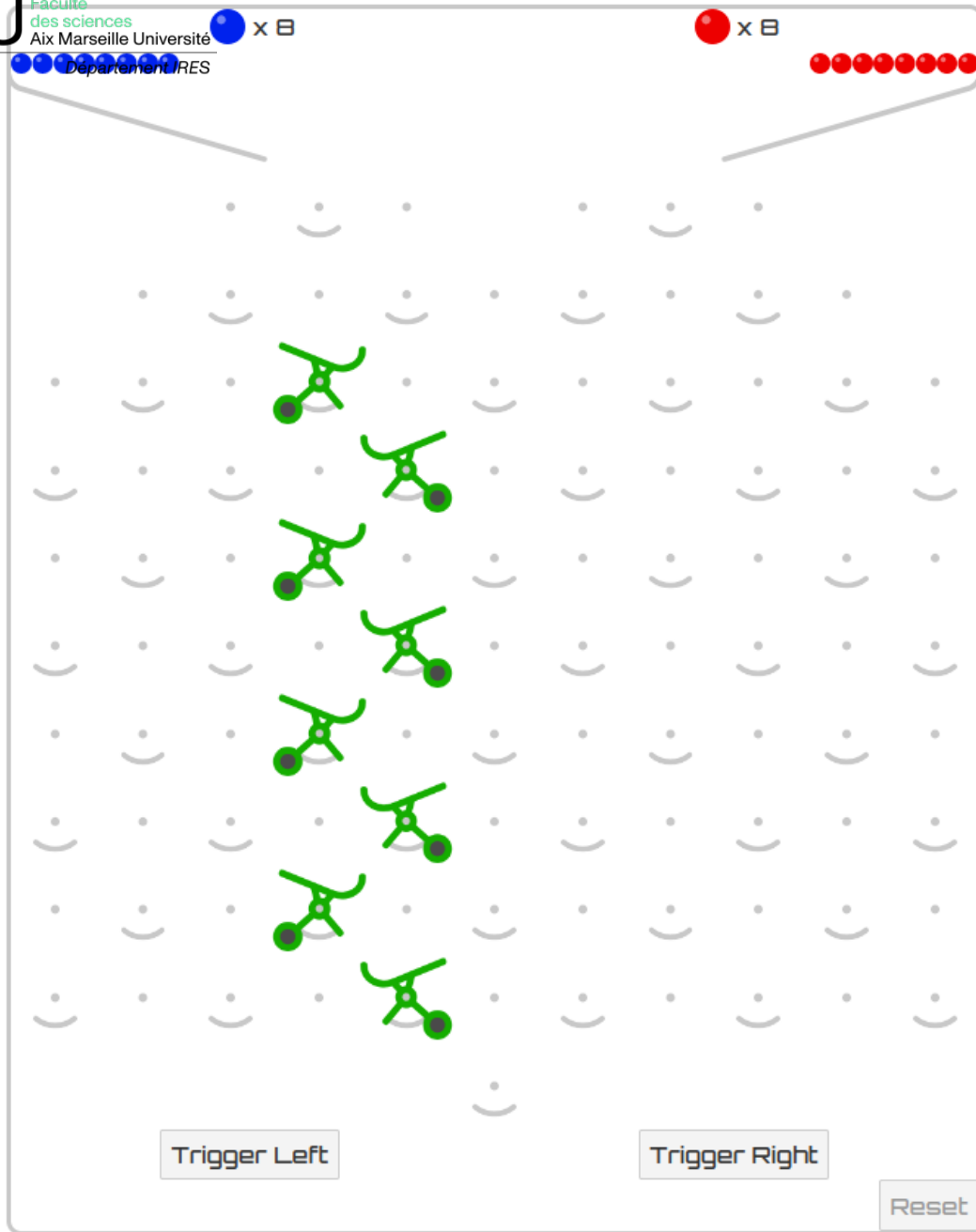
Roue binaire

Roue dentée



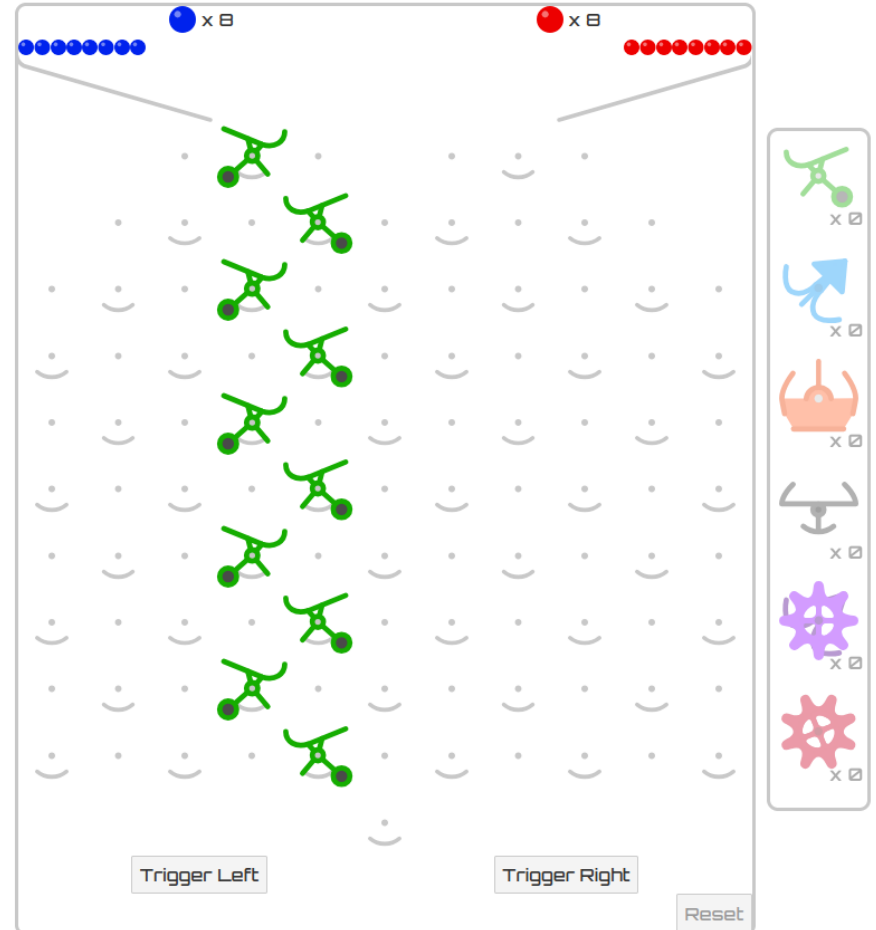
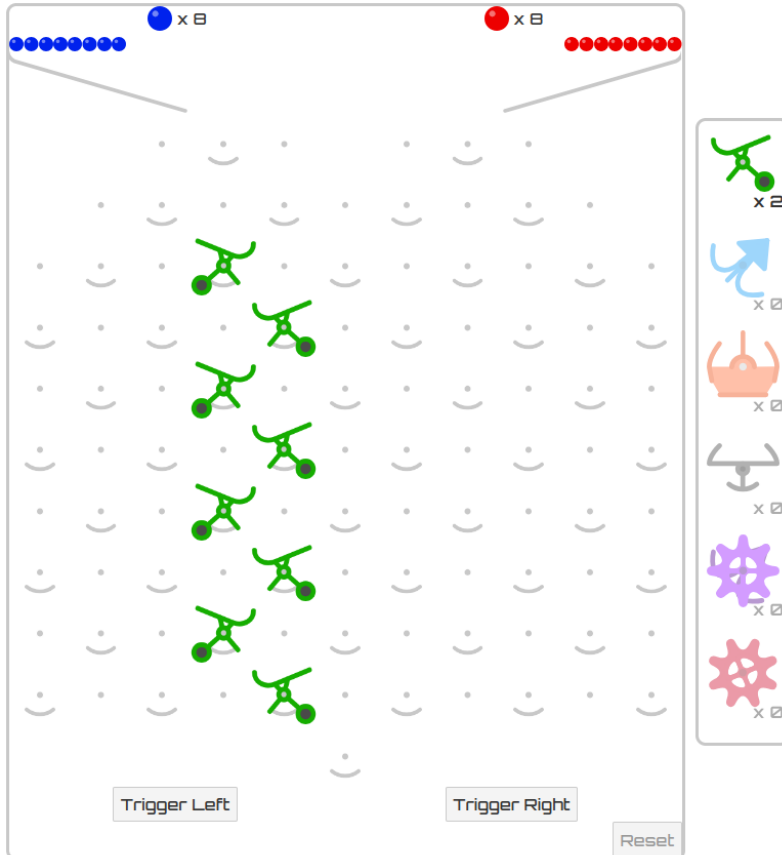
Défi 0







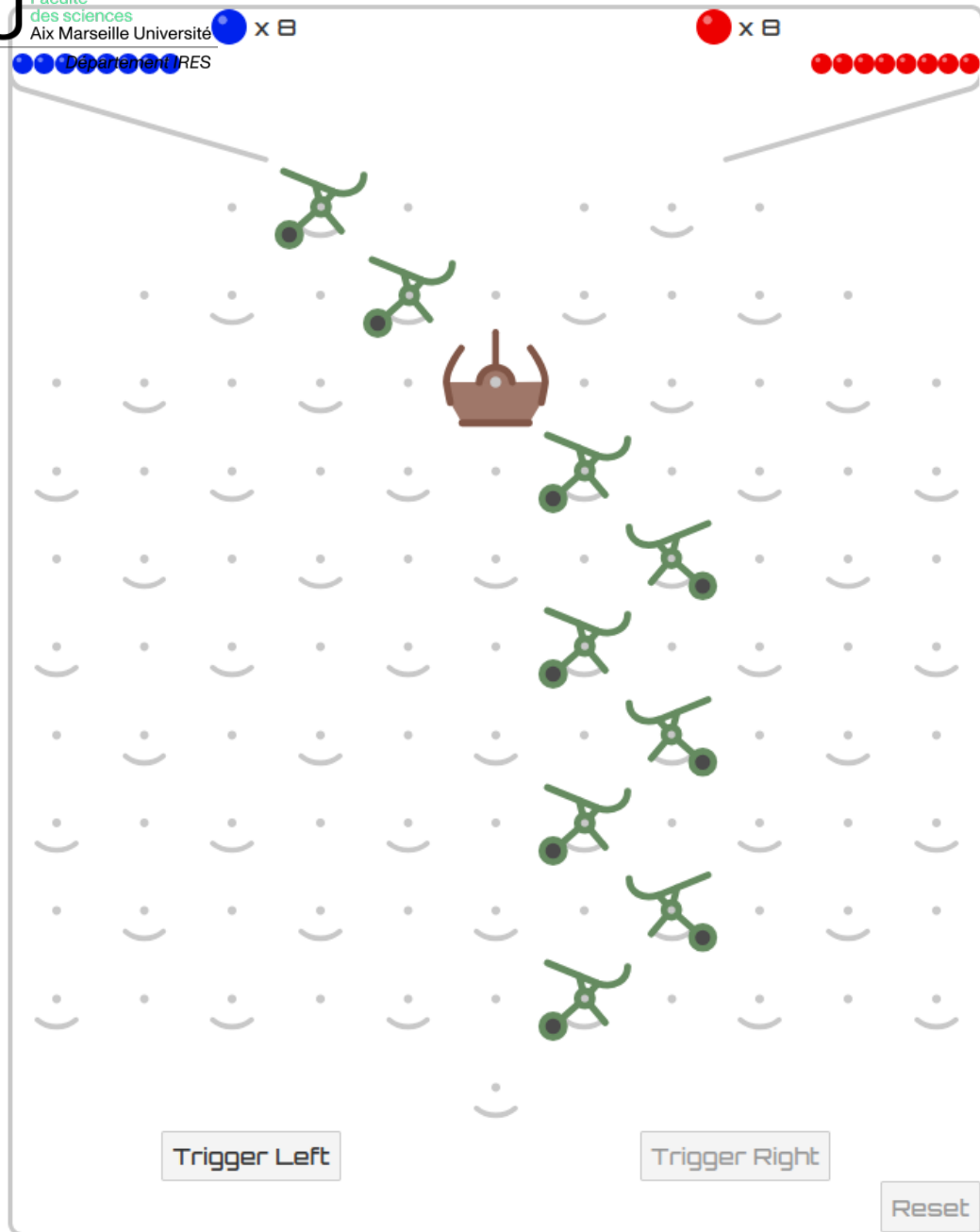
Solution



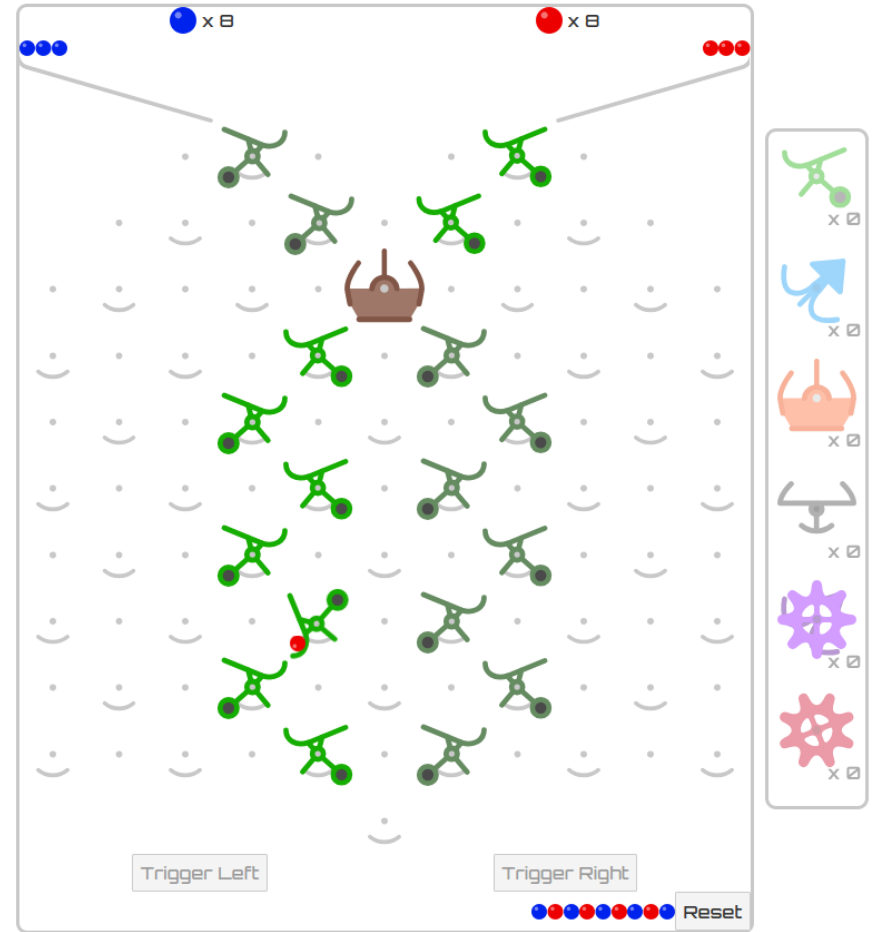
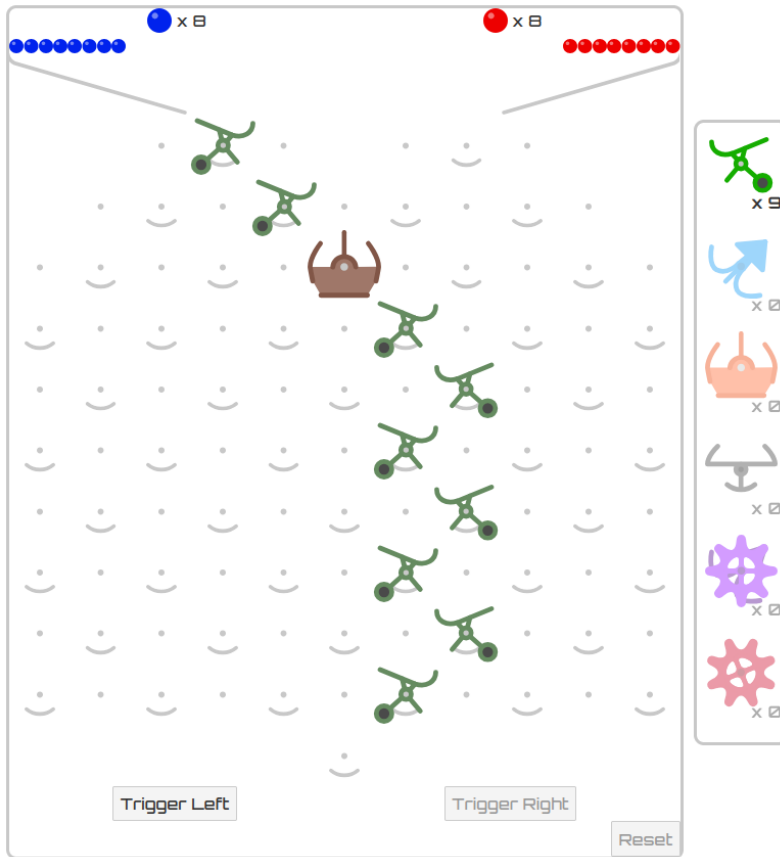
https://tumble-together.herokuapp.com/defi_0

Défi 1





Solution



<https://tumble-together.herokuapp.com/?id=5>

Si on manque de boites...

Simulateur de jeu

<https://tumble-together.herokuapp.com/>



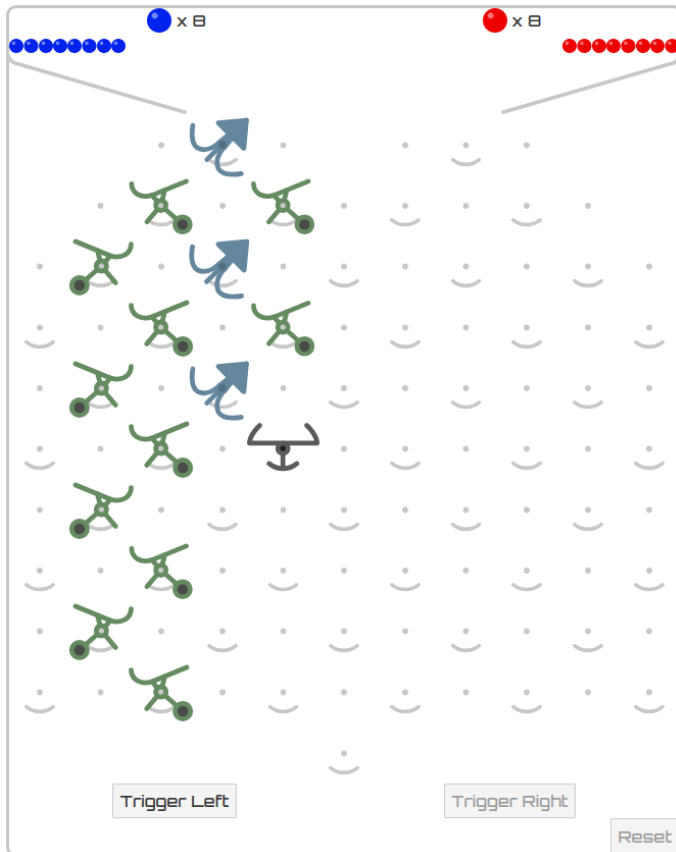
Représenter des nombres

Défi 2



sans **rien** ajouter
(seulement manipuler les bits)

Modifier les *bits* afin de faire tomber 4 billes



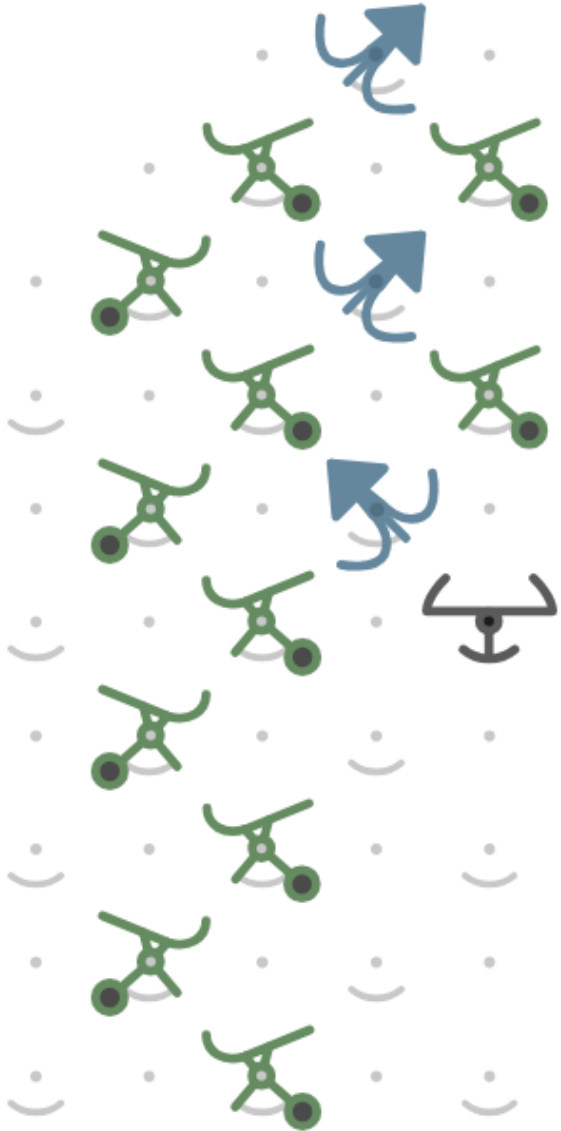
1. **noter** sur le cahier une position possible des bits permettant de **faire tomber 4 billes**
2. **trouver** (si possible) d'autres positions correctes
3. même question pour faire tomber 6 billes, 1 bille et 0 bille

[lien vers le simulateur](#)

Interroger un élève pour expliquer oralement les positions à la classe

⇒ difficulté à bien se faire
comprendre

⇒ nécessité d'avoir une
représentation commune



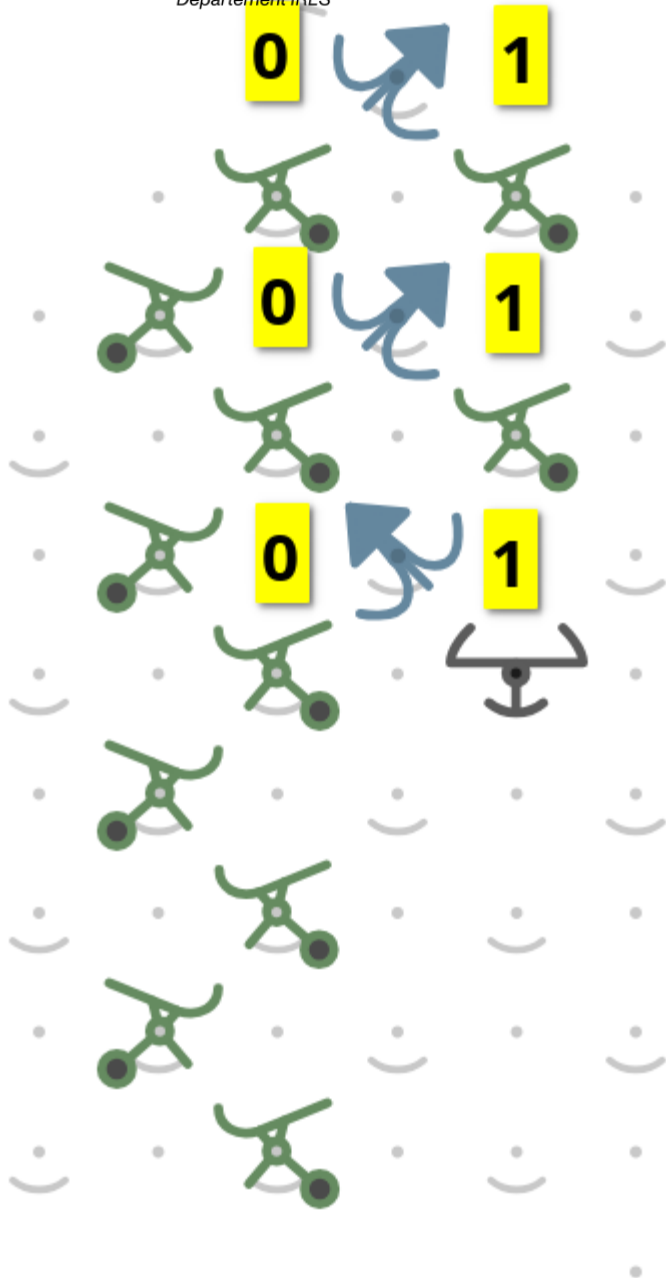
Un codage pour se comprendre et raisonner

Par exemple ici :

$$\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

pour obtenir 3 billes

Que l'on peut noter aussi
horizontalement : 011



Questions pour la classe

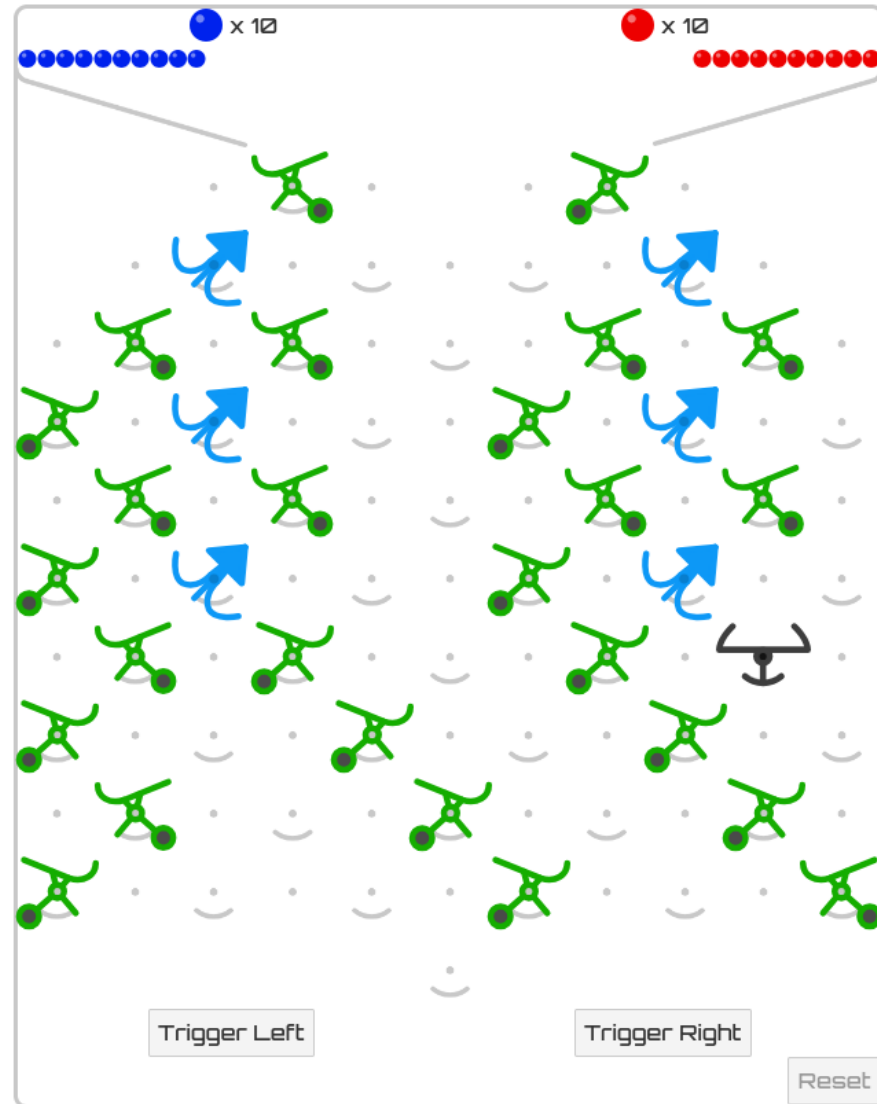
Quantité	Représentation
0 bille	000
1 bille	001
4 billes	100
6 billes	110

- (1) Dédurre du tableau les couples manquants, puis (2) tester sur la machine.
- (3) Nombre de billes maximal ? (4) Comment dépasser cette limite ? (5) Tester sur la machine.
- (6) Combien de billes possibles avec 4, 5 ou 6 bits ? (7) Et avec n bits ?

Défi 3



$(n + 1)$ billes bleues puis m billes rouges
(avec n et m entre 0 et 7)



[lien simulateur](#)

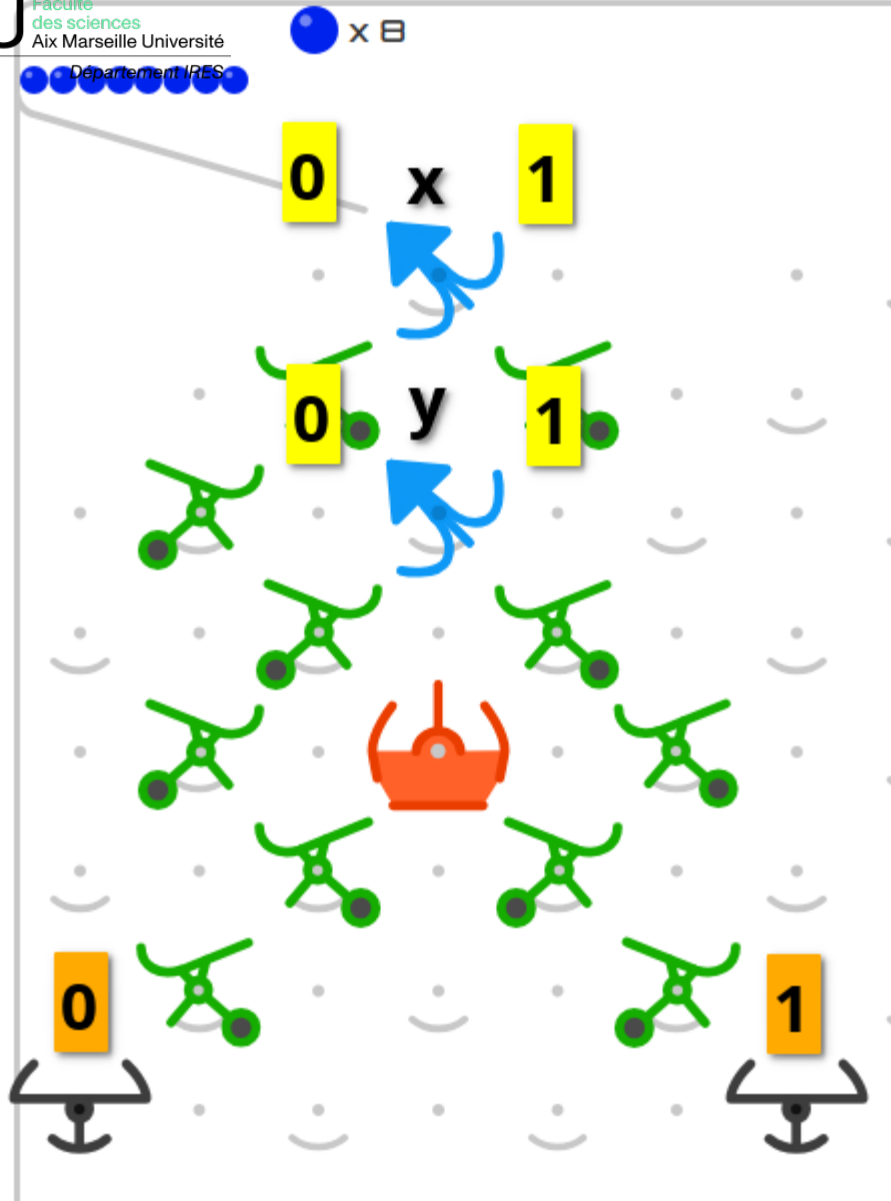
Pour aller plus loin

Défis

- $\text{Registre B} \leftarrow \text{Registre B} - \text{Registre A}$
(solution)
- $\text{Registre B} \leftarrow \text{Registre B} + \text{Registre A}$
(solution)
- Multiplication par 3
(exemple de 2×2)

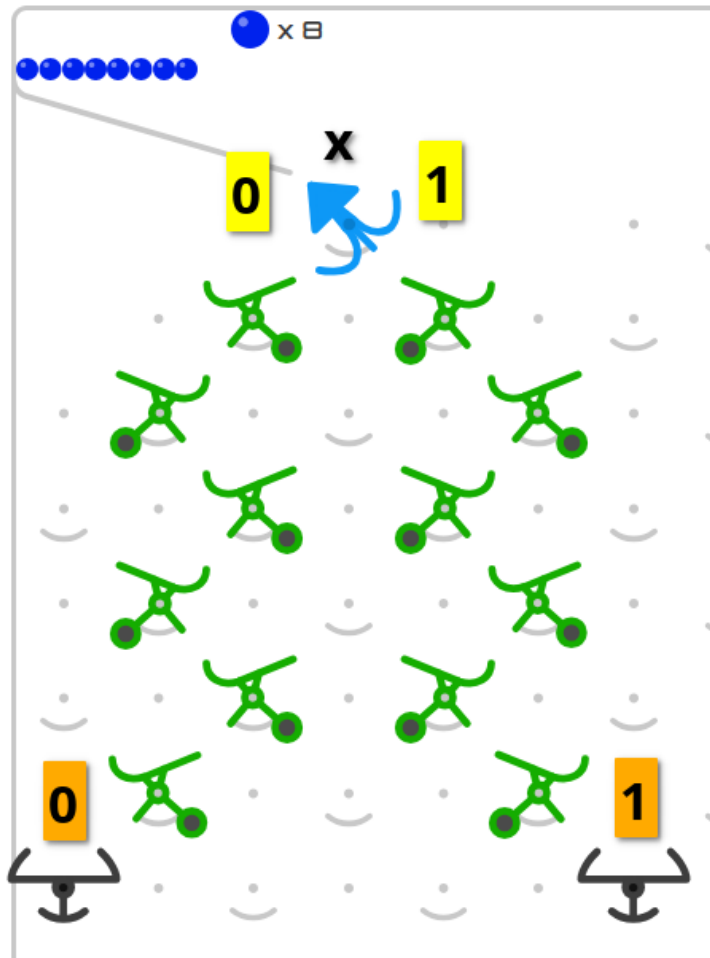
Réaliser des opérations logiques

Représentation et vocabulaire



- entrées x et y
- sortie out
- 0 : faux
- 1 : vrai

Défi 4



Réaliser ce circuit puis **compléter** le tableau et la phrase

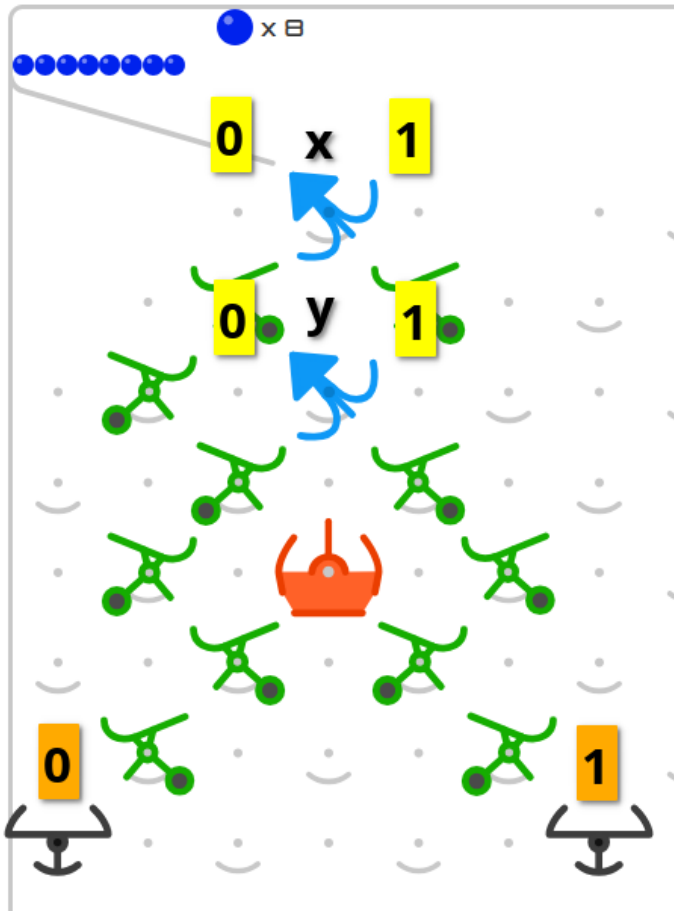
x	out
0	-
1	-

Si x alors out est vrai

x	NON
0	1
1	0

- $out \text{ vrai} \iff x \text{ faux}$
- $sortie = \text{NON } x$

Défi 5



Réaliser ce circuit puis **compléter** le tableau et la phrase

x	y	out
0	0	-
0	1	-
1	0	-
1	1	-

*si x est vrai ... y est vrai
alors out est vrai*

x	y	OU
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

- $out \text{ vrai} \iff x \text{ est vrai OU } y \text{ est vrai}$
- $sortie = x \text{ OU } y$

Défi 6

1. Compléter le tableau

x	y	$x \text{ OU } y$	$\text{NON}(x \text{ OU } y)$
0	0	...	...
0	1	...	...
1	0	...	...
1	1	...	...

2. Réaliser le circuit qui réalise cette fonction logique

Pour aller plus loin

Défis

- ~~NOT~~
- ~~OR~~
- ~~NOR~~
- NAND
- AND
- XOR (avec engrenage)
- $\bar{x} \vee y$

Réaliser des comparaisons

- si $x > y$ (solution)
- si $x = y$ (solution avec lecture/écriture)
- si $x \neq y$

Pour aller plus loin ?

écriture / lecture
utilisé pour tester l'égalité
(simulateur)

Liens utiles

Simulateurs de jeu

- <https://tumble-together.herokuapp.com/>
 - officiel
 - 30 défis pré-enregistrés
 - plateau partagé
 - fonctionne sur tablette
- <https://jessecrossen.github.io/ttsim>
 - gestion de la vitesse
 - plateau infini

MERCI