Turing Tumble

Formation « Informatique, on débranche! »
IREM de Lille - Université de Lille

2022

Présentation
Activité 1 : Alternance
Objectif
Indice
Solution et éclairage
Activité 2 : L'instruction « *if* »
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Activité 3 : Comptage
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Et après ?

Présentation

Présentation

Activité 1 : Alternance
- Objectif
- Indice
- Solution et éclairage

Activité 2 : L'instruction « *if* »
- Objectif
- Indice 1
- Indice 2
- Solution et éclairage

Activité 3 : Comptage
- Objectif
- Indice 1
- Indice 2
- Solution et éclairage

Et après ?

Présentation

- *Turing Tumble* est un « ordinateur à billes ».

Présentation
Activité 1 : Alternance
Objectif
Indice
Solution et éclairage
Activité 2 : L'instruction « *if* »
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Activité 3 : Comptage
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Et après ?

Présentation

- *Turing Tumble* est un « ordinateur à billes ».
- Par le jeu, on apprend comment « pense » un ordinateur :

Présentation
Activité 1 : Alternance
Objectif
Indice
Solution et éclairage
Activité 2 : L'instruction « *if* »
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Activité 3 : Comptage
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Et après ?

Présentation

- *Turing Tumble* est un « ordinateur à billes ».

- Par le jeu, on apprend comment « pense » un ordinateur :
- les leviers / engrenages / bascules = logique binaire (les cartes électroniques) ;

Présentation
Activité 1 : Alternance
Objectif
Indice
Solution et éclairage
Activité 2 : L'instruction « *if* »
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Activité 3 : Comptage
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Et après ?

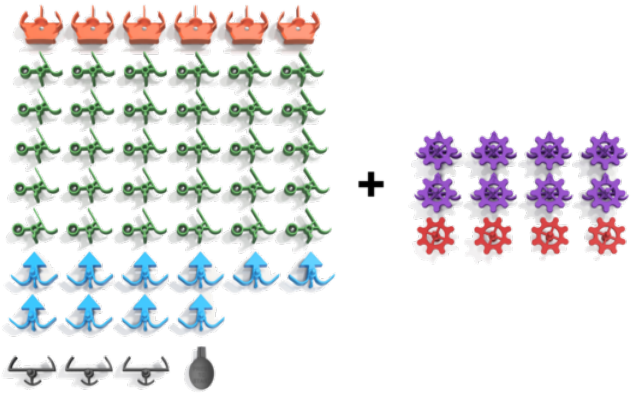
Présentation

- *Turing Tumble* est un « ordinateur à billes ».

- Par le jeu, on apprend comment « pense » un ordinateur :
- les leviers / engrenages / bascules = logique binaire (les cartes électroniques) ;
- la notion de « programme » = machine qui transforme une séquence de « 1 » et de « 0 » en entrée en une séquence de « 1 » et de « 0 » en sortie

Présentation
Activité 1 : Alternance
Objectif
Indice
Solution et éclairage
Activité 2 : L'instruction « *if* »
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Activité 3 : Comptage
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Et après ?

Les pièces que nous utiliserons



Présentation

Activité 1 : Alternance
- Objectif
- Indice
- Solution et éclairage

Activité 2 : L'instruction « *if* »
- Objectif
- Indice 1
- Indice 2
- Solution et éclairage

Activité 3 : Comptage
- Objectif
- Indice 1
- Indice 2
- Solution et éclairage

Et après ?

Activité 1 : Alternance

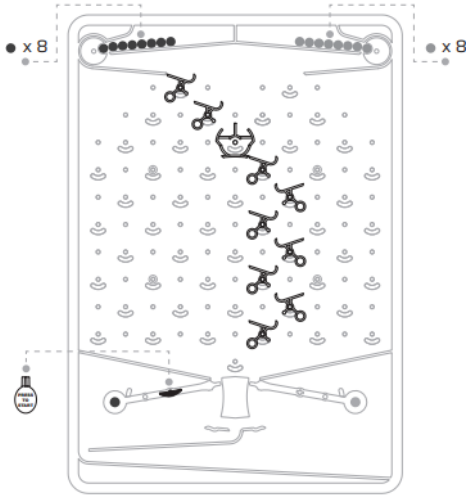
Objectif

Obtenir le motif bleu, rouge, bleu, rouge, bleu, rouge...

Présentation
Activité 1 : Alternance
Objectif
Indice
Solution et éclairage
Activité 2 : L'instruction « *if* »
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Activité 3 : Comptage
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Et après ?

Activité 1 : Alternance

Indice



Présentation
Activité 1 : Alternance
Objectif
Indice
Solution et éclairage
Activité 2 : L'instruction « *if* »
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Activité 3 : Comptage
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Et après ?

Activité 1 : Alternance

Solution et éclairage

Dans cette activité, l'objet "*crossover*" est introduit. Il ressemble à ceci :

Activité 1 : Alternance

Solution et éclairage

Dans cette activité, l'objet "*crossover*" est introduit. Il ressemble à ceci :

Le but du croisement est de laisser les chemins de billes se croiser. Une bille entrant du côté gauche sort du côté droit et inversement.

Activité 1 : Alternance

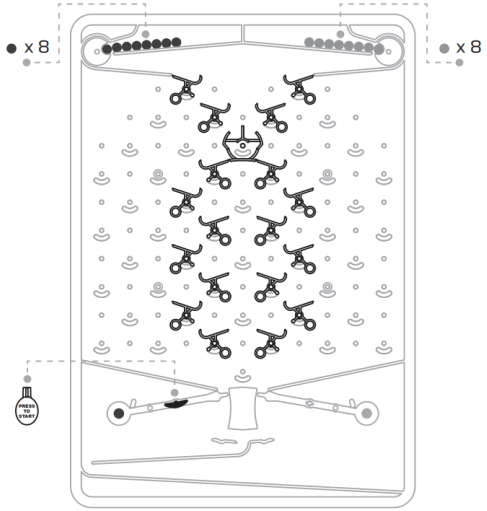
Solution et éclairage

Il fallait créer votre propre chemin pour les billes rouges pour passer au levier gauche ! Vous devez utiliser le croisement où ton chemin croise le chemin des billes bleues.

Présentation
Activité 1 : Alternance
Objectif
Indice
Solution et éclairage
Activité 2 : L'instruction « *if* »
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Activité 3 : Comptage
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Et après ?

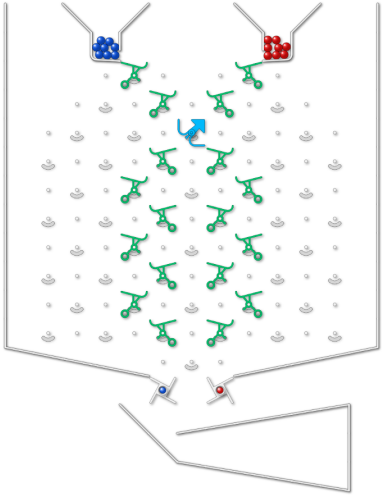
Activité 1 : Alternance

Solution et éclairage



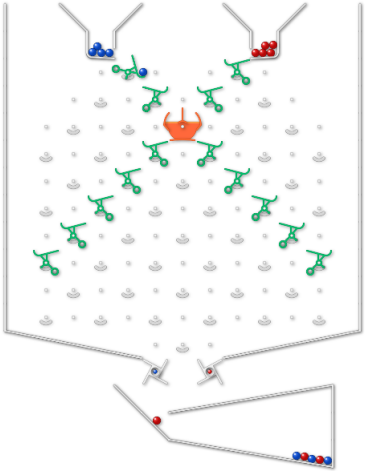
Présentation
Activité 1 : Alternance
Objectif
Indice
Solution et éclairage
Activité 2 : L'instruction « *if* »
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Activité 3 : Comptage
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Et après ?

Quelques productions d'élèves



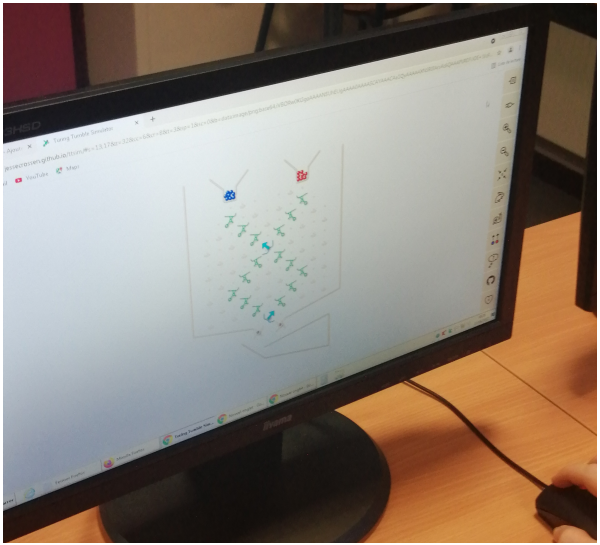
Présentation
Activité 1 : Alternance
Objectif
Indice
Solution et éclairage
Activité 2 : L'instruction « *if* »
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Activité 3 : Comptage
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Et après ?

Quelques productions d'élèves

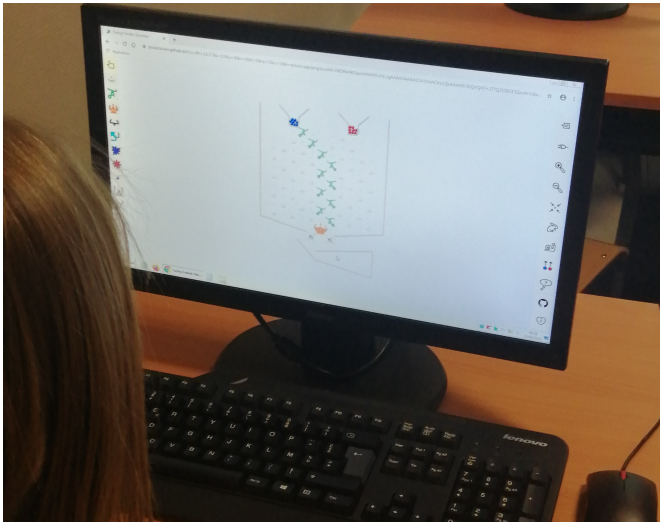


Présentation
Activité 1 : Alternance
Objectif
Indice
Solution et éclairage
Activité 2 : L'instruction « *if* »
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Activité 3 : Comptage
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Et après ?

Quelques productions d'élèves



Quelques productions d'élèves



Activité 2 : L'instruction « *if* »

Objectif

Si la machine démarre avec la pièce bleue pointant vers la gauche, intercepter une boule bleue. Sinon, interceptez une boule rouge.

Présentation
Activité 1 : Alternance
Objectif
Indice
Solution et éclairage
Activité 2 : L'instruction « *if* »
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Activité 3 : Comptage
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Et après ?

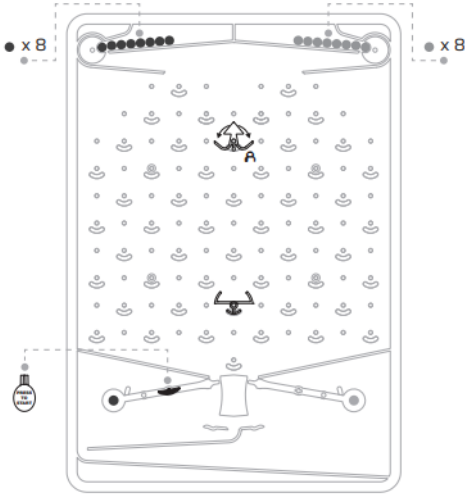
Activité 2 : L'instruction « *if* »

Indice 1

Présentation
Activité 1 : Alternance
Objectif
Indice
Solution et éclairage
Activité 2 : L'instruction « *if* »
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Activité 3 : Comptage
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Et après ?

Activité 2 : L'instruction « *if* »

Indice 2



Présentation
Activité 1 : Alternance
Objectif
Indice
Solution et éclairage
Activité 2 : L'instruction « *if* »
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Activité 3 : Comptage
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Et après ?

Activité 2 : L'instruction « *if* »

Solution et éclairage

Ces pièces bleues (appelées "bits" par le jeu) sont des versions mécaniques des interrupteurs électroniques à l'intérieur puces informatiques. Les interrupteurs électroniques vous permettent de choisir dans quel sens l'électricité ira en fonction de la façon dont vous les définissez. Ces interrupteurs mécaniques vous permettent de choisir la direction dans laquelle la balle roulera en fonction de direction dans laquelle ils sont pointés.

Présentation
Activité 1 : Alternance
Objectif
Indice
Solution et éclairage
Activité 2 : L'instruction « *if* »
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Activité 3 : Comptage
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Et après ?

Activité 2 : L'instruction « *if* »

Solution et éclairage

Lorsque les bits sont utilisés pour stocker des informations, ils sont comme des variables dans un langage de programmation. Bien sûr, un bit ne stocke pas beaucoup informations, juste un 1 ou un 0. Mais lorsque vous combinez plusieurs bits en un seul variables, ils peuvent représenter des chiffres, des lettres ou... n'importe quoi d'autre.

Présentation
Activité 1 : Alternance
Objectif
Indice
Solution et éclairage
Activité 2 : L'instruction « *if* »
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Activité 3 : Comptage
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Et après ?

Activité 2 : L'instruction « *if* »

Solution et éclairage

Les bits fonctionnent également comme la commande de programmation la plus fondamentale de toutes : l'instruction « *if* ». On peut se le représenter de la sorte :

```
If (bit.direction = right) Then
     ball.send_left()
Else
     ball.send_right()
```

Activité 2 : L'instruction « *if* »

Solution et éclairage

Analysons les deux situations de départ séparément :

Présentation
Activité 1 : Alternance
Objectif
Indice
Solution et éclairage
Activité 2 : L'instruction « *if* »
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Activité 3 : Comptage
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Et après ?

Activité 2 : L'instruction « *if* »

Solution et éclairage

Analysons les deux situations de départ séparément :

• La pièce bleue commence à gauche : la première bille bleue tout simplement tombe dans le intercepteur.

Activité 2 : L'instruction « *if* »

Solution et éclairage

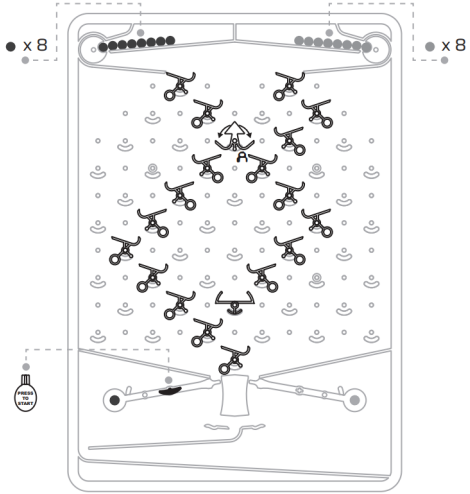
Analysons les deux situations de départ séparément :

- La pièce bleue commence à gauche : la première bille bleue tout simplement tombe dans le intercepteur.
- Le pièce bleue commence à droite : la première bille bleue tombe sur le levier du côté droit de la machine, libérant un bille rouge qui atterrit dans l'intercepteur.

Présentation
Activité 1 : Alternance
Objectif
Indice
Solution et éclairage
Activité 2 : L'instruction « *if* »
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Activité 3 : Comptage
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Et après ?

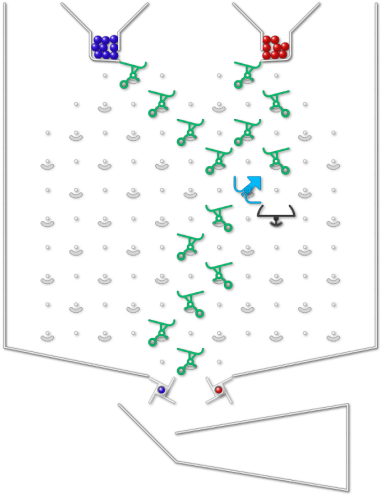
Activité 2 : L'instruction « *if* »

Solution et éclairage



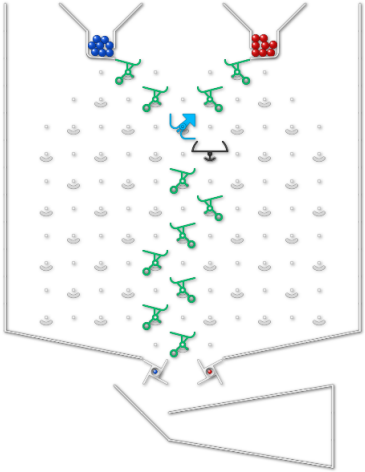
Présentation
Activité 1 : Alternance
Objectif
Indice
Solution et éclairage
Activité 2 : L'instruction « *if* »
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Activité 3 : Comptage
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Et après ?

Quelques productions d'élèves



Présentation
Activité 1 : Alternance
Objectif
Indice
Solution et éclairage
Activité 2 : L'instruction « *if* »
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Activité 3 : Comptage
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Et après ?

Quelques productions d'élèves



Présentation

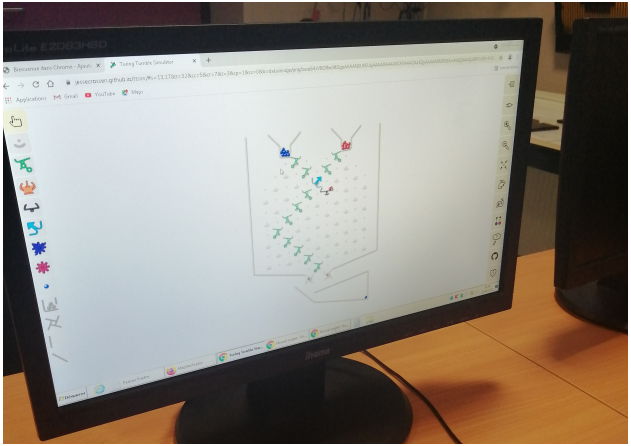
Activité 1 : Alternance
- Objectif
- Indice
- Solution et éclairage

Activité 2 : L'instruction « *if* »
- Objectif
- Indice 1
- Indice 2
- **Solution et éclairage**

Activité 3 : Comptage
- Objectif
- Indice 1
- Indice 2
- Solution et éclairage

Et après ?

Quelques productions d'élèves



Présentation

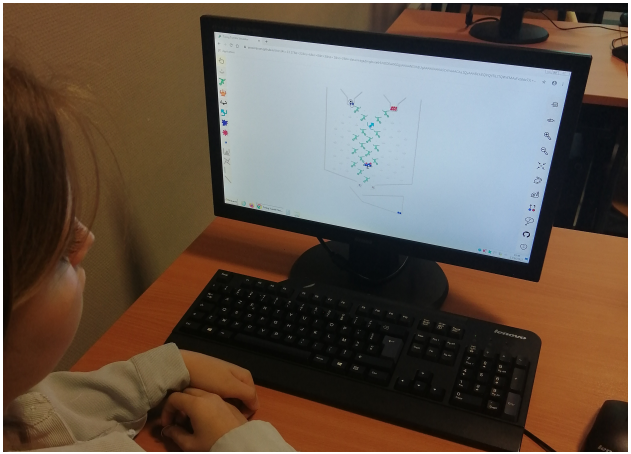
Activité 1 : Alternance
- Objectif
- Indice
- Solution et éclairage

Activité 2 : L'instruction « *if* »
- Objectif
- Indice 1
- Indice 2
- Solution et éclairage

Activité 3 : Comptage
- Objectif
- Indice 1
- Indice 2
- Solution et éclairage

Et après ?

Quelques productions d'élèves



Présentation
Activité 1 : Alternance
Objectif
Indice
Solution et éclairage
Activité 2 : L'instruction « *if* »
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Activité 3 : Comptage
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Et après ?

Activité 3 : Comptage

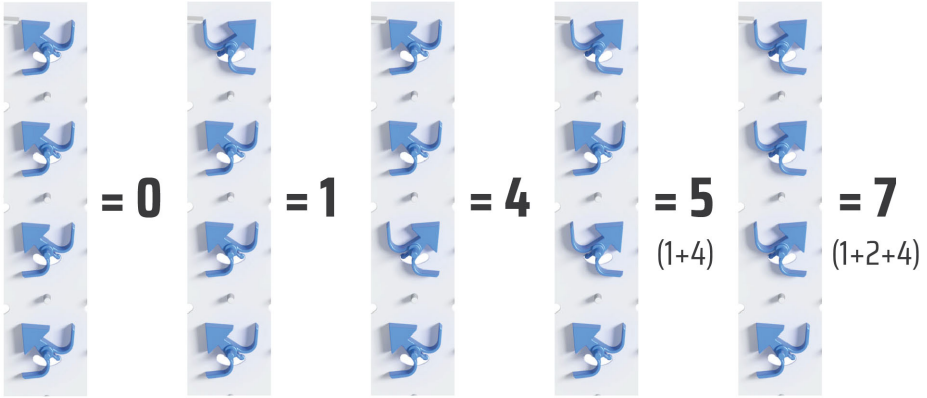
Objectif

Réaliser un compteur du nombre de boules bleues tombées dans le bas du tableau.

Présentation
Activité 1 : Alternance
Objectif
Indice
Solution et éclairage
Activité 2 : L'instruction « *if* »
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Activité 3 : Comptage
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Et après ?

Activité 3 : Comptage

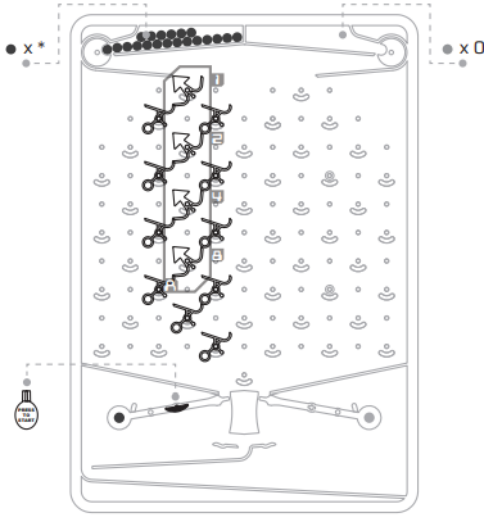
Indice 1



Présentation
Activité 1 : Alternance
Objectif
Indice
Solution et éclairage
Activité 2 : L'instruction « *if* »
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Activité 3 : Comptage
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Et après ?

Activité 3 : Comptage

Indice 2



Présentation
Activité 1 : Alternance
Objectif
Indice
Solution et éclairage
Activité 2 : L'instruction « *if* »
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Activité 3 : Comptage
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Et après ?

Activité 3 : Comptage

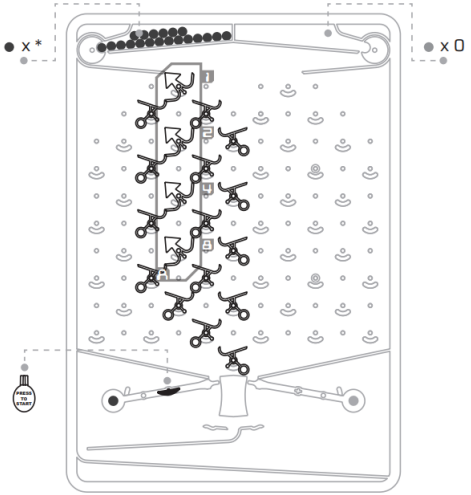
Solution et éclairage

À l'aide de quatre bits, il est possible d'exprimer différents nombres, comme dans l'image présentée ici. Pour comprendre le nombre que représente la série de bits, il faut simplement retenir que le premier bit vaut 1, le deuxième vaut 2, le troisième vaut 4, et le dernier vaut 8. Il suffit ensuite d'additionner la valeur des bits qui pointent vers la droite.

Présentation
Activité 1 : Alternance
Objectif
Indice
Solution et éclairage
Activité 2 : L'instruction « *if* »
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Activité 3 : Comptage
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Et après ?

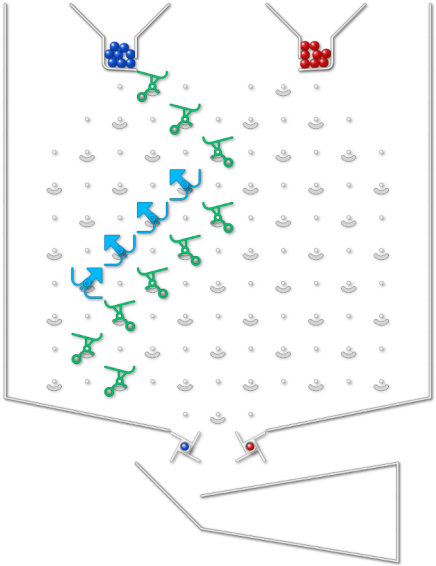
Activité 3 : Comptage

Solution et éclairage



Présentation
Activité 1 : Alternance
Objectif
Indice
Solution et éclairage
Activité 2 : L'instruction « *if* »
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Activité 3 : Comptage
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Et après ?

Quelques productions d'élèves



Présentation

Activité 1 : Alternance
- Objectif
- Indice
- Solution et éclairage

Activité 2 : L'instruction « *if* »
- Objectif
- Indice 1
- Indice 2
- Solution et éclairage

Activité 3 : Comptage
- Objectif
- Indice 1
- Indice 2
- Solution et éclairage

Et après ?

Et après ? Qu'est-ce qu'on peut faire d'autre ?

Il faut comprendre que la seule limite est la taille du tableau ! Si l'on avait un tableau un peu plus grand [1], *Turing Tumble* serait aussi puissant qu'un smartphone.

1. de la taille de La France...

Et après ? Qu'est-ce qu'on peut faire d'autre ?

Il faut comprendre que la seule limite est la taille du tableau ! Si l'on avait un tableau un peu plus grand [1], *Turing Tumble* serait aussi puissant qu'un smartphone.

Avec *Turing Tumble*, on peut :
- Compter
- Faire des maths
- Comparer
- Créer des séquences
- Illustrer une logique
- et bien plus encore !

1. de la taille de La France...

Et après ?

github.com/jessecrossen/ttsim : il s'agit d'une simulation logicielle du Turing Tumble. Il s'exécute entièrement dans votre navigateur. Si vous avez utilisé un Turing Tumble réel, il devrait être simple de commencer, mais voici une documentation (jessecrossen.github.io/ttsim/usage) sur la façon de l'utiliser.

Présentation
Activité 1 : Alternance
Objectif
Indice
Solution et éclairage
Activité 2 : L'instruction « *if* »
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Activité 3 : Comptage
Objectif
Indice 1
Indice 2
Solution et éclairage
Et après ?

```
from maths import *
print("Des questions ?")
input()
```