

Activité 1 : Introduction à la représentation des nombres



Le boulier est l'une des plus anciennes machines à calculer. Dès l'époque mésopotamienne (2700-2300 avant JC), des abaquas sont utilisées pour représenter des nombres avec des cailloux.

Le format plus récent du boulier permet d'effectuer des opérations rapidement en faisant glisser les billes sur les tiges. Aux débuts de l'informatique, un opérateur entraîné était plus rapide avec un boulier que l'ordinateur.

1. Calculer avec un boulier scolaire

Le boulier le plus simple est le boulier scolaire, constitué de rangées de 10 billes chacune, représentant les chiffres des unités, dizaines, centaines, etc., de bas en haut.

x Indiquer la valeur d'une bille bleue puis la valeur d'une bille rouge et enfin la valeur d'une bille violette.

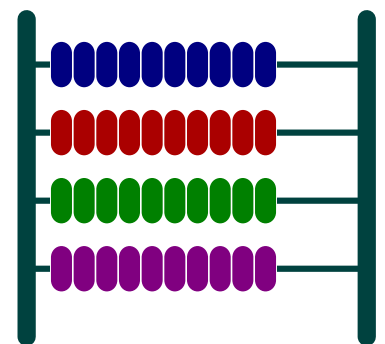


Figure 1: Boulrier affichant la valeur 0

Le boulier s'utilise en déplaçant de gauche à droite les boules jusqu'à obtenir la valeur souhaitée. Par exemple, sur un boulier scolaire la valeur 249 se représente de la façon suivante :

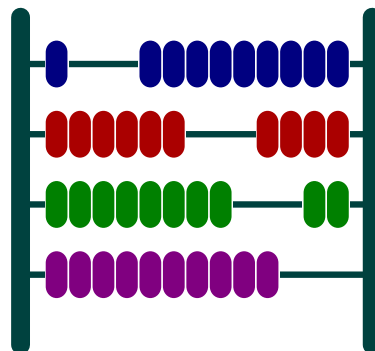
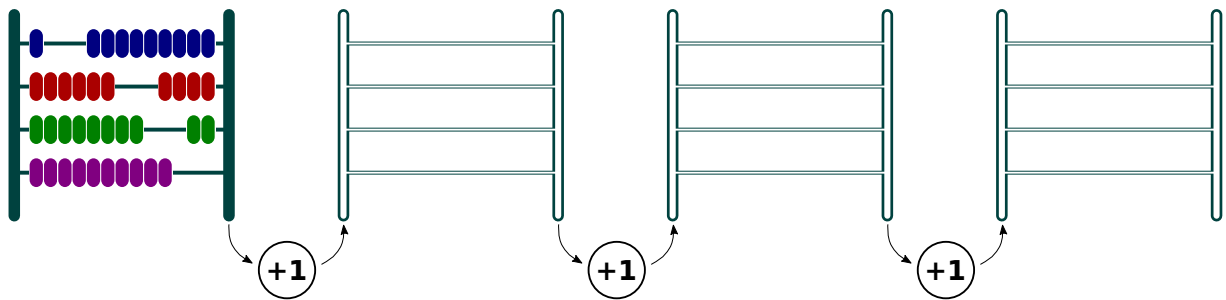


Figure 2: Boulrier affichant la valeur 249

Pour ajouter un nombre au nombre représenté sur le boulier, on commence par les unités. On déplace une à une les boules des unités de gauche à droite et si le total est égal ou supérieur à 10, on ajoute une bille à la rangée au-dessous (c'est le passage de la retenue) et on ramène les 10 boules des unités sur la gauche. On fait de même avec les chiffres des dizaines, etc.

x Ajouter 1 à la valeur initiale 249 et **représenter** le résultat sur le boulier vide suivant. **Répéter** deux fois cette opération à partir des nouvelles valeurs obtenues.



2. Boulier binaire

Un ordinateur est une machine électronique fondée sur une logique binaire : les informations sont représentées et les calculs sont effectués exclusivement avec des 0 et des 1.

Le boulier binaire est donc constitué de rangées de 2 billes chacune. Son fonctionnement est identique à celui d'un boulier scolaire :

- chaque bille de la première rangée a une valeur de 1
- une bille sur une rangée vaut autant que l'ensemble des billes de la rangée précédente.

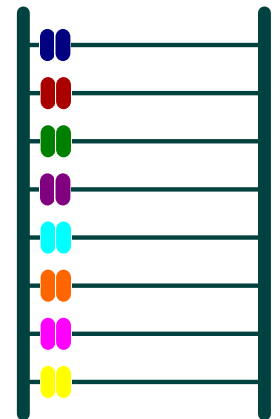
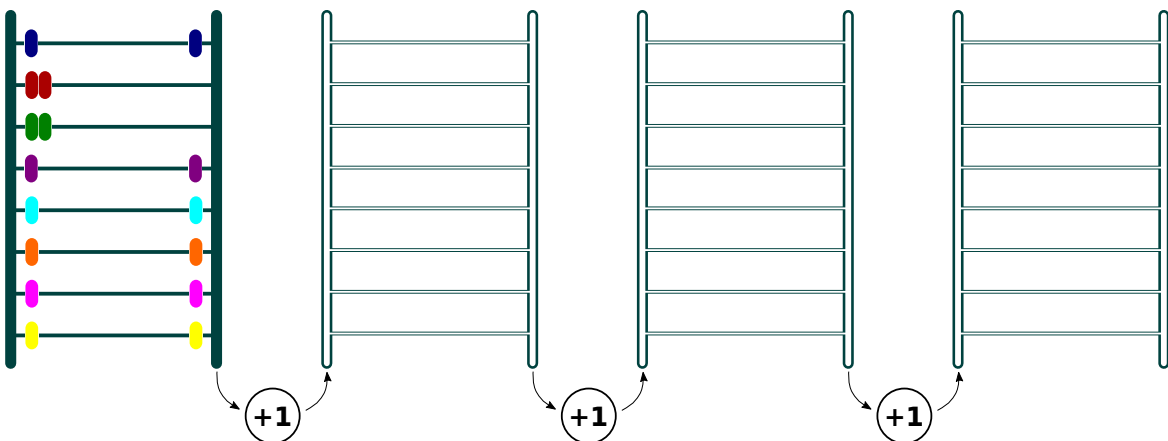


Figure 3: Boulier binaire

x **Indiquer** la valeur d'une bille bleue puis la valeur d'une bille rouge et enfin la valeur d'une bille orange.

Les nombres sont représentés en machine avec une succession de 0 et de 1 en suivant la même logique que pour un nombre décimal. Par exemple le nombre 249 s'écrit en binaire 11111001.

x Ajouter 1 à la valeur initiale 11111001 (représentation binaire de 249) et **représenter** le résultat sur le boulier vide suivant. **Répéter** deux fois cette opération à partir des nouvelles valeurs obtenues.



x A l'aide du boulier binaire numérique disponible ici (<https://rvdrou.github.io/animations/boulier/base2/index.html>), **donner** la représentation binaire des nombres décimaux suivants :

Nombre décimal	15	28	154	98	257
Nombre binaire équivalent					

