

Projet simulation d'un boulier « soroban »

Mars 2023

L'objet du projet est la simulation d'un boulier japonais.

Il comporte deux parties :

- dans un premier temps, on simule le déplacement des boules du boulier dans une interface graphique
- dans un second temps, l'utilisateur pourra saisir une opération et la voir effectuée sur le boulier, étape par étape

Présentation du boulier



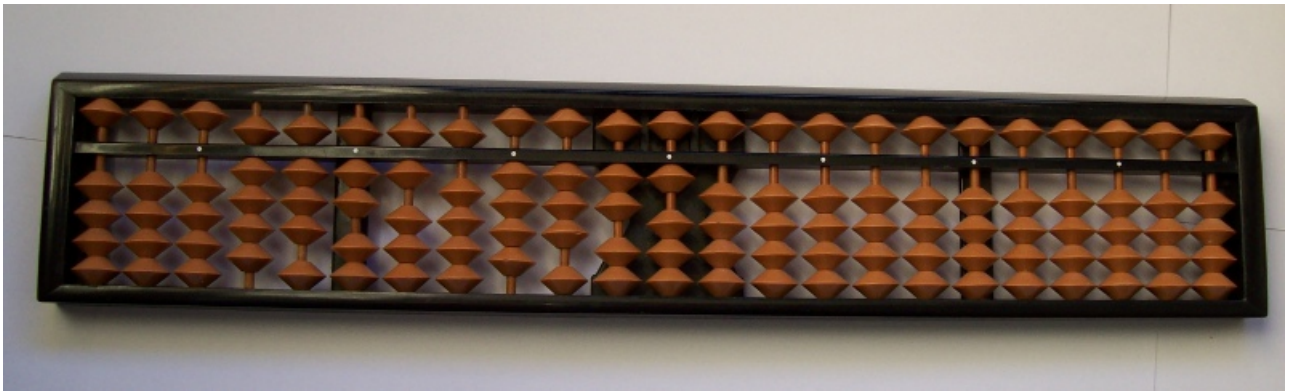
Le boulier est composé de tiges ou colonnes qui correspondent chacune à un chiffre en notation décimale. Sur chaque colonne se trouve, dans la partie supérieure, une boule isolée appelée *quinaire* qui vaut 5 quand elle est activée ; et quatre boules *unaires* dans la partie inférieure, qui valent chacune 1 quand elles sont activées.

Les parties supérieure et inférieure sont séparées par une barre médiane. Les boules sont *activées* quand on les rapproche de cette barre et *désactivées* quand on les en éloigne.

La barre médiane porte généralement des marques une colonne sur trois pour aider à situer les chiffres. Elles peuvent aussi servir à situer la virgule pour les calculs avec des nombres à virgule, mais on ne s'intéressera qu'au calcul avec des entiers dans ce projet.

Par exemple, les chiffres affichés par le boulier ci-dessous sont :

00 098 765 432 100 000 000 000



(source : Wikipedia)

Première étape : manipulation

déplacement des boules

Dans une première partie, on simule la manipulation du boulier à l'aide d'une interface graphique tkinter où le boulier est représenté dans un canevas.

Les boules seront actionnées par des clics de souris. Un clic de souris sur une boule l'activera ou la désactivera suivant qu'elle est désactivée ou activée.

Si la boule déplacée est une unaire, elle déplacera naturellement avec elle les boules qui se trouvent, suivant le cas, en-dessous ou au-dessus d'elle.

Chaque déplacement de boules du boulier devra être animé selon les trois étapes suivantes :

- la ou les boules à déplacer change(nt) de couleur
- elle est ou elles sont déplacée(s)
- elle(s) retrouve(nt) sa (leur) couleur normale

Sous chacune des colonnes sera indiqué le chiffre décimal qu'elle représente. Ce chiffre sera bien sûr actualisé à chaque modification de l'état du boulier.

interface utilisateur

L'utilisateur devra pouvoir en outre :

- réinitialiser le boulier (c'est-à-dire désactiver toutes les boules)
- enregistrer la position des boules / replacer les boules selon la position enregistrée
- modifier la vitesse des animations
- modifier le nombre de colonnes du boulier

Deuxième étape : opérations

L'utilisateur peut basculer entre deux modes : le mode « simulation » de la partie précédente, et un mode « opération ».

Dans le mode « opération », l'utilisateur ne peut plus déplacer les boules en cliquant dessus. Il indique une opération et celle-ci est effectuée sur le boulier (voir les liens ci-dessous qui expliquent les méthodes pour effectuer les quatre opérations au soroban).

Pour une addition ou une soustraction, le premier opérande de l'opération est d'abord directement affiché sur le boulier. Ensuite, l'autre opérande est ajouté ou soustrait par des déplacements de boules qui se font avec les mêmes animations que dans la première partie.

Pour la multiplication ou la division, les deux opérandes apparaissent d'abord simultanément sur le boulier (voir la méthode dans les vidéos explicatives). Ensuite, les boules sont déplacées (avec animations) selon la méthode propre à chaque opération.

Quelques vidéos pour apprendre l'utilisation du soroban

Voici quelques exemples de vidéos en ligne qui expliquent l'utilisation du soroban (on pourra en trouver bien d'autres).

- Lire et écrire les nombres au soroban.
- Additionner et soustraire avec la bille quinaire du soroban
- Additionner et soustraire avec une colonne supplémentaire au soroban
- Exemple de calcul : $437 + 285$ expliqué au soroban
- Exemple de calcul : $901 - 695$ expliqué au soroban
- Multiplier au soroban
- La multiplication avec deux exemples
- La division avec trois exemples