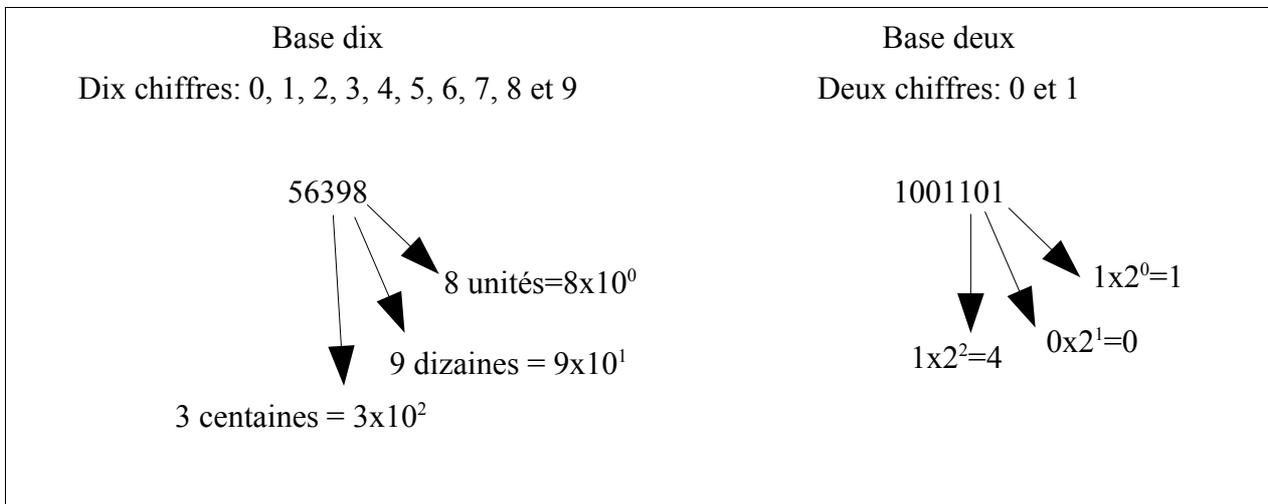


**Le calculateur à billes**  
**Math en jean's 2003/2004**  
**Lycée d'Altitude de Briançon**  
**Par Bonhomme Aurélien, Michel Sébastien,**  
**Dreyfus Teddy et Garcin Nicolas**  
**Enseignants: Anne-Marie IMBERT & Hubert PROAL**



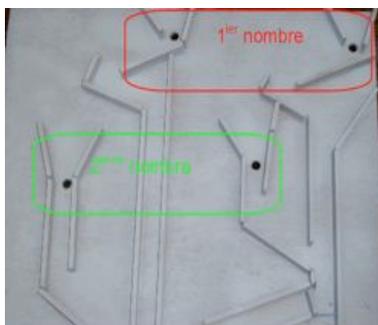
Le but de notre recherche consiste à créer une machine capable de réaliser des opérations relativement simples en binaire.

Le binaire: Le binaire est un langage utilisé en électronique.



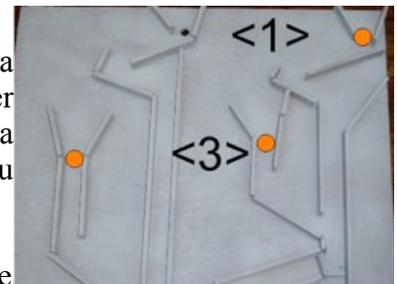
Dans notre cas, une bille correspond à 1, et pas de bille à 0.

Quelques exemples :  $1=2^0$  va s'écrire 01,  
 $2=2^1$  va s'écrire 10 ,  
 $4=2^2$  va s'écrire 100,  
 $3=2+1$  va s'écrire 11.



Dans notre système, les deux entonnoirs les plus en haut représentent le premier nombre et les deux entonnoirs du bas représentent le second nombre.

Pour réaliser l'opération  $1 + 3$  on fera alors partir une bille dans le premier entonnoir de ceux du haut, et on mettra une bille dans chacun des entonnoirs du bas.



Pour commencer, nous avons cherché sur papier les solutions de circuits les plus simples réalisant l'addition maximum de  $3 + 3$ .

Le problème majeur fut celui de la retenue. Nous nous sommes demandé comment créer un système qui puisse détecter et gérer la présence de deux billes. De plus, il y avait la contrainte de la réalisation de la pièce.

Ensuite nous avons imaginé comment réaliser notre circuit en grandeur nature et nous avons

rencontré certains problèmes comme le temps de chute des billes.

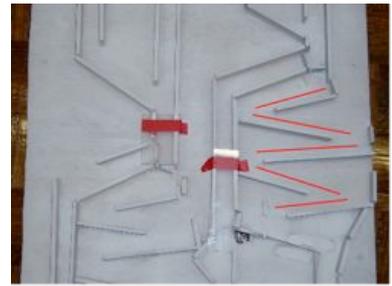
Nous avons résolu ce problème en rallongeant le parcours de certaines billes grâce à un rajout de planchettes de bois.

Pour réussir à diriger les billes sur le circuit, nous avons fabriqué des clapets et des bascules en fer.

Les clapets ont permis de dévier la trajectoire des billes.

Les bascules permettent de bloquer certaines billes.

Certaines billes au cours de leur parcours seront amenées à partir à la poubelle.



En fin de parcours, chaque bille arrivera dans l'une des trois arrivées représentant respectivement de droite à gauche  $2^0$ ,  $2^1$ ,  $2^2$ .

Par ailleurs il est possible de réaliser la soustraction avec cette maquette.

