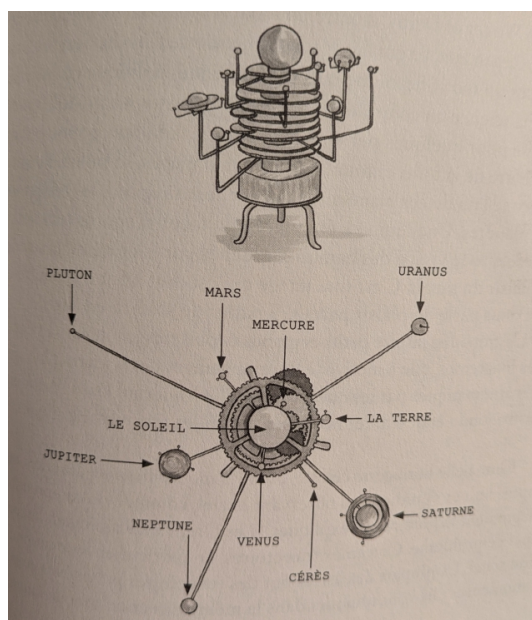


Le Planeprem : la machine mécanique pour faire comprendre les nombres premiers à des enfants d'école élémentaire, Denise Vella-Chemla, 8 novembre 2025

Inspirée par le superbe livre de Cédric Villani, *Leçons de mathématiques joyeuses*¹, j'en extrais une image, ci-dessous : il s'agit d'un planétaire. Chaque roue tourne comme le ferait telle ou telle planète autour du Soleil, le dispositif n'est pas à l'échelle, mais il est éminemment pédagogique, pour les astronomes en herbe.



La vue de ce planétaire me donne l'idée du Planeprem :

- on monte sur la tige 11 roues correspondant aux nombres premiers [2,3,5,7,11,13,17,19,23,29,31] ;
- sur chaque roue est accrochée, comme sur le planétaire, une petite tige qui dépasse de la roue ; colorer les roues et les tiges de 11 couleurs différentes agrémenterait le Planeprem (on peut imaginer que la structure de l'objet serait en bois, ou en laiton). Il ne faut pas que le Planeprem soit grand - je ne sais pas, moi, 20 cm de haut environ, pour 10 cm de large, par exemple ; au bout de chaque tige, il y a un petit cercle plat sur lequel est écrit le nombre de la roue (peut-être mettre toutes ces étiquettes en décalé pour qu'on puisse toutes les lire lors des superpositions) ;
- il faut rendre solidaire de la tige centrale une petite manivelle reliée à un mini-compteur kilométrique à 4 chiffres ;
- à chaque manipulation de la manivelle (là, il faut réfléchir : peut-être qu'un tour complet de manivelle pour un clic temporel risquerait d'être pénible, à force, le nombre de tours de manivelle à effectuer pour provoquer le tic d'horloge est à déterminer...), il y a éventuellement un cliquetis sonore (mais ça n'est pas obligatoire), mais surtout, à chaque tic, donc, chacune des roues tourne autour de la tige à son propre rythme : la roue du nombre premier 2 voit sa tige faire 1/2 tour à chaque cycle-machine (c'est le nom qu'on donne en informatique à

1. éditions Le Cherche-midi, novembre 2025.

l'unité du tic-tac de l'horloge²) ; la roue du nombre premier 3 voit sa tige faire $1/3$ de tour, . . . , la roue du nombre premier 31 voit sa tige parcourir $1/31$ de tour ; et de plus, le compteur kilométrique compte 1 de plus ;

- il y a un mécanisme de remise à zéro du dispositif : quand on remet le système à zéro, toutes les tiges s'alignent les unes au-dessus des autres, et le compteur kilométrique revient à 0. Là, il faut indiquer dans le petit manuel pour la petite utilisatrice de ne plus bouger, idéalement, le Planeprem. Le but est que les enfants mémorisent bien où est le "zéro".

Comment voit on qu'un nombre est premier ? On aura compris que c'est le compteur kilométrique qui indique quel est le nombre dont on souhaite savoir s'il est premier ou pas.

Un nombre est premier (s'il est strictement plus grand que 31) si aucune tige ne pointe vers 0 (cette position initiale qui s'est vue fixée lors de la remise à zéro du dispositif). Si le nombre est inférieur ou égal à 31, il n'y a qu'une seule tige, la sienne, i.e. celle avec ce nombre écrit sur l'étiquette sur la tige, qui pointe vers 0.

Contente comme tout, je regarde sur internet combien coûte les roues d'horlogerie, etc., mais bon, quand on n'est pas physicienne ou horlogère, on n'a pas les outils, le laboratoire, qui permettrait de mettre ça en œuvre rapidement. Et surtout, ce qui refroidit bien, c'est qu'on m'explique que non, ça ne va pas du tout, parce que tous ces nombres $1/31$, $5/23$, etc. ont plein de décimales, et donc, il faudrait les approximer au mieux (en regardant Stern-Brocot au passage, peut-être) pour espérer avoir une chance que les tiges tournent d'une portion de tour la plus juste possible et reviennent bien pile vers 0 et pas un peu n'importe où.

C'est décidé, lundi, je file chez l'horloger, pour me faire fabriquer mon Planeprem personnel, parce que le dépôt de brevet et le lancement d'un produit-phare pour les scolaires, dont on parlera au moins autant que de la Pascaline, faut pas rêver ! Il va sans dire que tout investisseur plein aux as peut me contacter.

Pour voir la représentation matricielle qui a inspirée cette idée, on peut se reporter là : la matrice du Planeprem. Le Snurpf (ou Système de numération par les restes dans les parties finies de $\mathbb{N}$ utilisait la même idée.

2. Anecdote : j'étais une toute jeune informaticienne, pas du tout geek ; je rentre d'une conférence à laquelle j'avais assisté et j'interroge mon mari : c'est quoi un *mip*, ils n'arrêtaient pas de parler de *mips*, il rit parce que le *mips*, c'est l'unité qui mesure le nombre de millions d'instructions par seconde, mais si on enlève le "s", ça dit que le *mip*, c'est un "million d'instruction par", oui, mais par quoi ?...