

# Table de Pythagore en 3D

## Table des matières

|                                         |   |
|-----------------------------------------|---|
| La table de Pythagore en 3D.....        | 1 |
| Premières utilisations de la table..... | 5 |
| D'autres utilisations concrètes.....    | 6 |
| Pour aller plus loin.....               | 7 |

Le laboratoire de Flers est équipé d'une table de Pythagore en 3D. M. Bernard Ernoult, enseignant spécialisé en classe de perfectionnement puis ensuite maître E dans un RASED, concepteur de cette table est venu nous en faire la présentation.

## La table de Pythagore en 3D

Cet outil propose une approche sensorielle des tables de multiplication. C'est une pyramide de cent pièces qui permet de découvrir les propriétés de la table de Pythagore, de l'école primaire au lycée. Chaque élément a un emplacement unique. La pyramide présente sur son sommet un résultat et met en évidence différentes décompositions sur ses quatre faces lorsque cela est possible. Ce matériel a pour objectif de comprendre comment les tables sont construites et de faciliter ainsi leur mémorisation en rassemblant sur un même support les décompositions importantes.



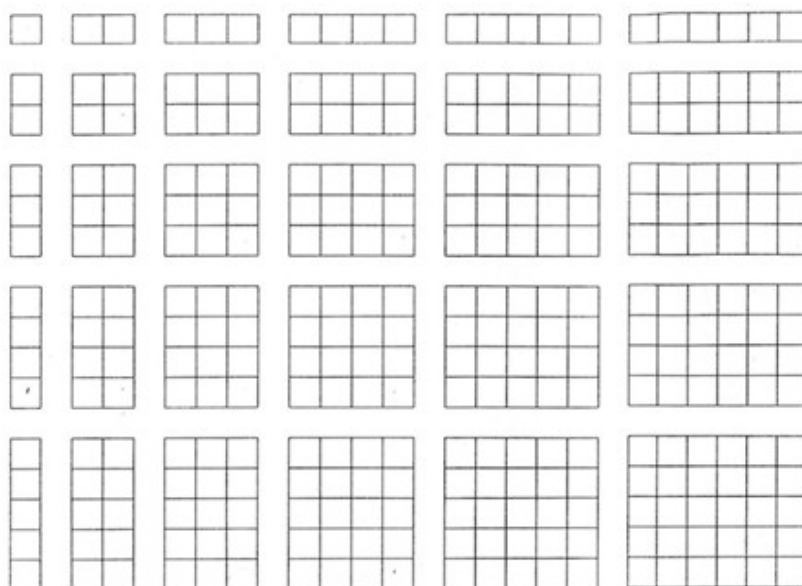
M. Ernoult, le concepteur de cette table, est venu présenter au laboratoire son invention ainsi que quelques utilisations pédagogiques de cette table à travers la présentation des différentes propriétés et d'activités.<sup>1</sup>

En retraçant le parcours professionnel de M. Ernoult, le laboratoire découvre l'origine de l'idée, qui a mûri et évolué au fur et à mesure des années de pratiques.

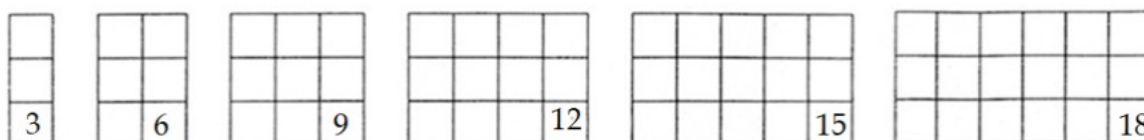
Tout est parti de l'observation des nombreuses fenêtres des salles de classe de l'école où M. Ernoult enseignait. Il a demandé à ses élèves de reproduire sur du papier quadrillé toutes les fenêtres présentes dans

<sup>1</sup> Une partie de cette présentation est visible à l'adresse suivante : <https://urls.fr/PbML2x>

l'établissement. Ces derniers les ont découpées puis classées selon le nombre de rangées et de colonnes qu'elles comportaient. Ils ont ensuite identifié et découpé toutes les fenêtres qui manquaient à la collection. Bernard Ernoult et ses élèves sont arrivés à l'ensemble suivant.



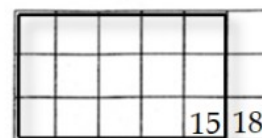
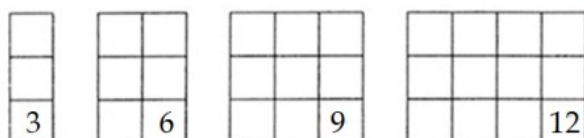
Pour chaque grille, le nombre de cases qui le constitue a été noté dans le dernier carré en bas à droite. Ainsi le catalogue des fenêtres à 3 rangées jusqu'à  $3 \times 6$  se présente ainsi :



Ce travail permet de mettre en évidence l'ajout d'une colonne de trois carreaux à chaque modèle. La fenêtre du  $3 \times 4$  est incluse dans celle du  $3 \times 5$  qui est elle-même incluse dans celle du  $3 \times 6$  ...

Les différentes fenêtres peuvent être superposées tout en conservant la visibilité et la lisibilité des résultats.

D'abord le 15 sur le 18 :



Puis le 12 sur le 15 :

|   |  |   |
|---|--|---|
|   |  |   |
|   |  |   |
| 3 |  | 9 |

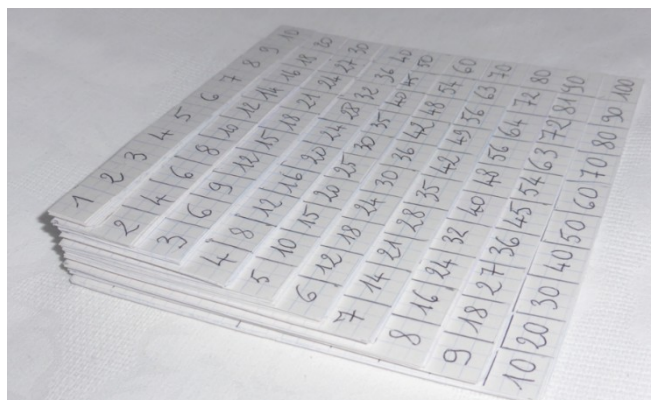
|  |  |  |    |    |    |
|--|--|--|----|----|----|
|  |  |  |    |    |    |
|  |  |  |    |    |    |
|  |  |  | 12 | 15 | 18 |

et ainsi de suite jusqu'à :

|   |   |   |    |    |    |
|---|---|---|----|----|----|
|   |   |   |    |    |    |
|   |   |   |    |    |    |
| 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 |

Le processus d'empilement a été repris pour les différentes tables. On obtient ainsi la grille suivante.

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10  |
| 2  | 4  | 6  | 8  | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20  |
| 3  | 6  | 9  | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30  |
| 4  | 8  | 12 | 16 | 20 | 24 | 28 | 32 | 36 | 40  |
| 5  | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50  |
| 6  | 12 | 18 | 24 | 30 | 36 | 42 | 48 | 54 | 60  |
| 7  | 14 | 21 | 28 | 35 | 42 | 49 | 56 | 63 | 70  |
| 8  | 16 | 24 | 32 | 40 | 48 | 56 | 64 | 72 | 80  |
| 9  | 18 | 27 | 36 | 45 | 54 | 63 | 72 | 81 | 90  |
| 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |

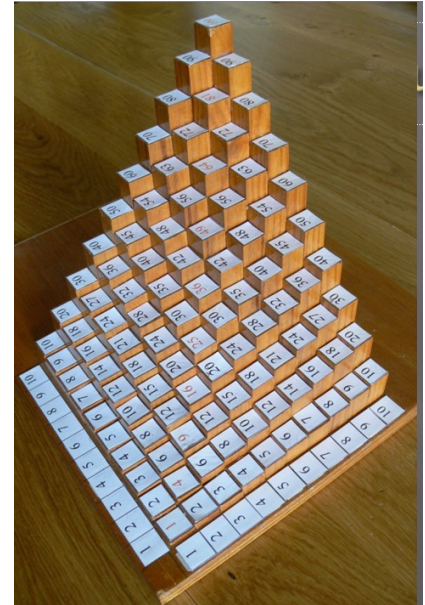
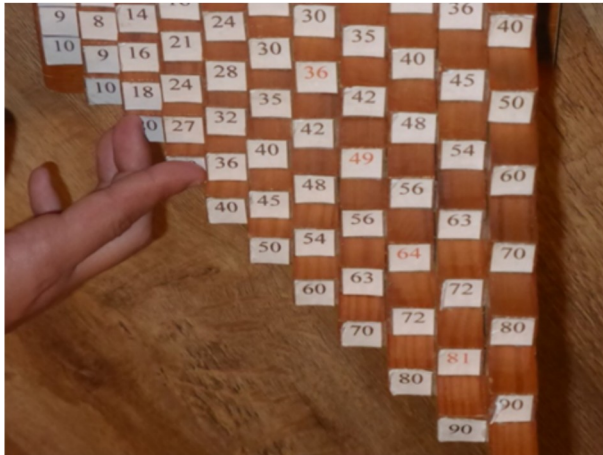


Vue de dessus

Vue de profil

La vue de profil permet de faire apparaître un relief insoupçonné et bien particulier. C'est ainsi qu'intégrer la 3D dans la table « classique » de Pythagore est née.

M. Ernoult ajoute qu'un élève s'est étonné du fait que le plus petit nombre – à savoir 1 – soit le plus haut et, inversement, le nombre le plus grand – ici 100 – est le plus bas. En se basant sur cette remarque, l'enseignant a amélioré cet outil mathématique. Un prototype de table, en bois, est alors né où le nombre 100 est le nombre le plus élevé sur la table.



Dix ans plus tard, c'est lors d'un colloque de la FNAME<sup>2</sup>, de par l'intervention de Stella Baruk<sup>3</sup>, spécialiste de la pédagogie des mathématiques, que Bernard Ernout décide de rendre mobiles les tasseaux au lieu de les assembler dans un bloc compact.

Les conseils de Bernadette Guéritte Hess<sup>4</sup>, orthophoniste conférencière spécialisée dans les difficultés mathématiques, ont permis de compléter l'outil en ajoutant quelques accessoires dont une série de 100 petits blocs et une grande règle graduée tous les 2 mm afin de mettre certains éléments de la table en relation<sup>5</sup>.

## Premières utilisations de la table

Les applications de cet outil sont multiples et variées.

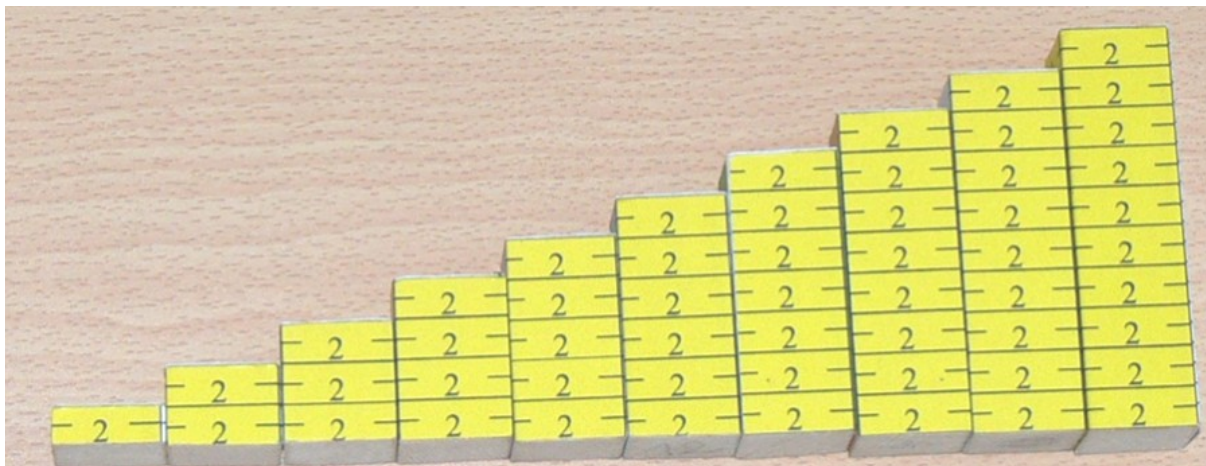
Par exemple, le travail peut se limiter à la reconstitution d'une série de multiples ou viser une notion précise. On trouve ainsi la reconstitution de la série des multiples de 2.

<sup>2</sup> [Fédération Nationale des Associations de Maître E](https://fr.wikipedia.org/wiki/F%C3%A9d%C3%A9ration_Nationale_des_Associations_de_Ma%C3%ACtre_E)

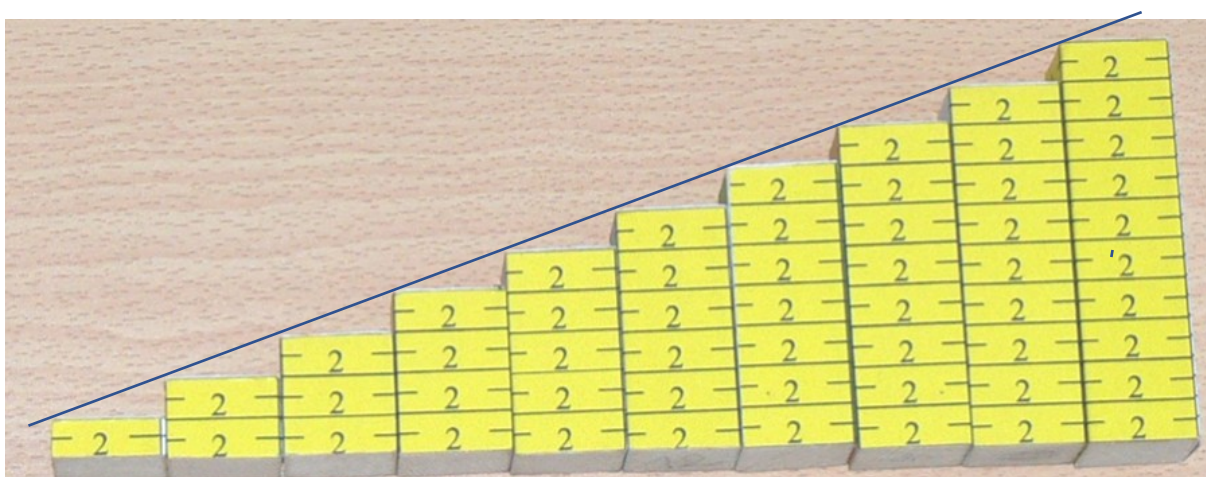
<sup>3</sup> Voir la biographie sur [https://fr.wikipedia.org/wiki/Stella\\_Baruk](https://fr.wikipedia.org/wiki/Stella_Baruk)

<sup>4</sup> Quelques ressources sur Bernadette Guéritte Hess :  
<https://www.decitre.fr/auteur/282053/Bernadette+Gueritte+Hess>  
<https://lire-ecrire-chanter.com/2022/05/27/rencontre-avec-bernadette-gueritte-hess-ou-les-maths-reexpliquees/>

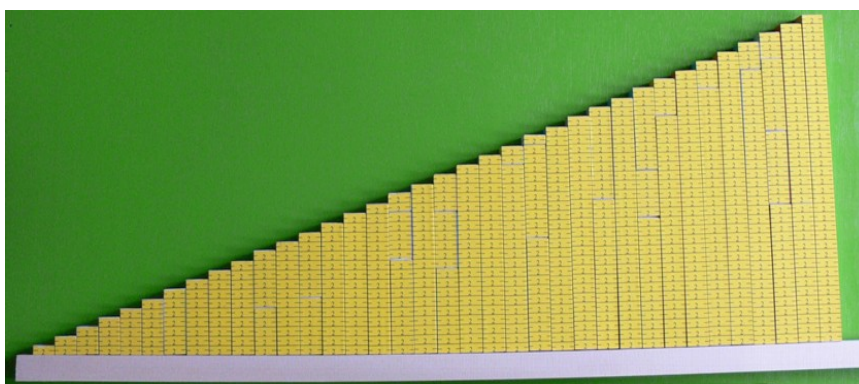
<sup>5</sup> Une maison d'édition Asco-Celda a accepté de fabriquer et commercialiser cette table.



La correction se fait rapidement avec une règle positionnée sur les « nez de marche ».



La série des multiples de 2 peut aussi être prolongée jusqu'à 72 en utilisant uniquement les éléments disponibles sur le plateau.



M. Ernoult ajoute qu'il est indispensable de prendre en compte le temps de préparation et de rangement du matériel avant le début de chaque séance.

Au-delà de la multiplication, on peut exploiter la table pour représenter « concrètement » et manipuler les nombres. Cela permet de vérifier – par la manipulation – des relations qu'il existe entre les différents nombres.

M. Ernoult a présenté quelques utilisations concrètes de sa table de Pythagore. Dans la partie suivante, on peut trouver un ensemble, probablement non exhaustif, de notions que l'on peut aborder.

### D'autres utilisations concrètes

Les liens suivants renvoient vers des utilisations pour l'école primaire.

- [les multiples de 2](#)
- [les propriétés de la multiplication](#)
- [les pairs de Pythagore](#)
- [les décompositions de 100](#)
- [la division](#)
- [le complément à 100](#)
- [la suite naturelle des nombres](#)
- [la mémorisation avec des jeux spécifiques](#)

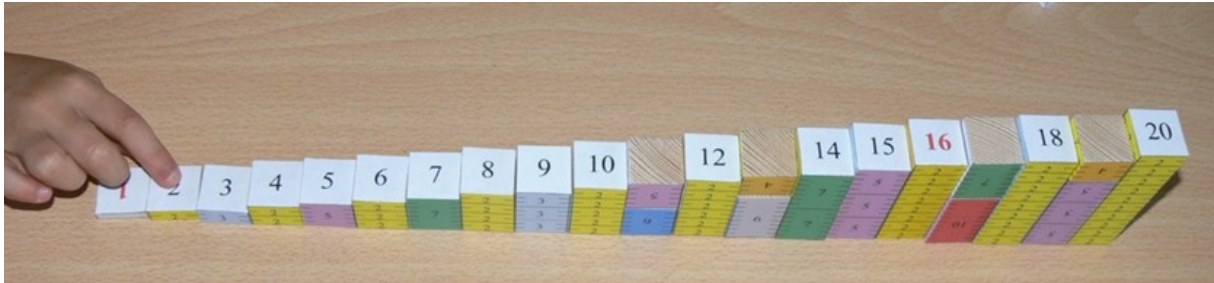
Les propriétés de la multiplications, les doubles et les moitiés peuvent être travaillés à partir de la table. L'utilisation de la règle graduée permet également d'étudier l'addition et la soustraction.

Pour le collège voire le lycée :

- trois techniques pour trouver sans erreur possible le PPCM de deux nombres : [technique 1](#), [technique 2](#), [technique 3](#)
- [le calcul de la somme des 10 premiers nombres](#)
- [la représentation de fonctions](#)
- [la somme de puissances de 2](#)

- [le théorème de Pythagore](#)

M. Ernoult expose ensuite le défi suivant jusqu'où peut-on aller dans la reconstitution de la suite naturelle des nombres ? Ce défi peut tout-à-fait être proposé à des collégiens.



On remarque immédiatement qu'il manque les nombres 11, 13, 17 et 19. Il s'agit des nombres premiers impairs inférieurs à 20.

M. Ernoult enrichit , avec le temps, les utilisations de sa table, il réfléchit notamment à la possible numérisation de sa table par un programmeur expérimenté qui la rendrait plus accessible.

### Pour aller plus loin

Le site de M. Ernoult est riche en informations :

<https://www.latabledepythagore.fr/>

L'article suivant (MathémaTice n°72 novembre 2020) reprend les différents éléments présentés dans le compte-rendu :

<http://revue.sesamath.net/spip.php?article1354>

Voici une présentation des richesses cachées de la table de Pythagore :

[https://www.latabledepythagore.fr/wa\\_files/presentation%20dans%20tangente.pdf](https://www.latabledepythagore.fr/wa_files/presentation%20dans%20tangente.pdf)

Cet article présente les origines de cette table dont on ignore encore pourquoi elle porte le nom de cet illustre mathématicien. On peut y lire également une surprenante propriété qui apparaît lorsque l'on trace un polygone régulier sur la table de Pythagore : la moyenne des valeurs des sommets correspond à la valeur centrale du polygone.

Enfin, il peut être intéressant de lire les publications de Charles Delaporte, professeur agrégé de mathématiques, auteur du « Voyage au centre de l'hécatonicosachore ».

*Toutes les photos sont prises par M. Delépine ou proviennent du site internet suivant : <http://revue.sesamath.net/spip.php?article1354>.*