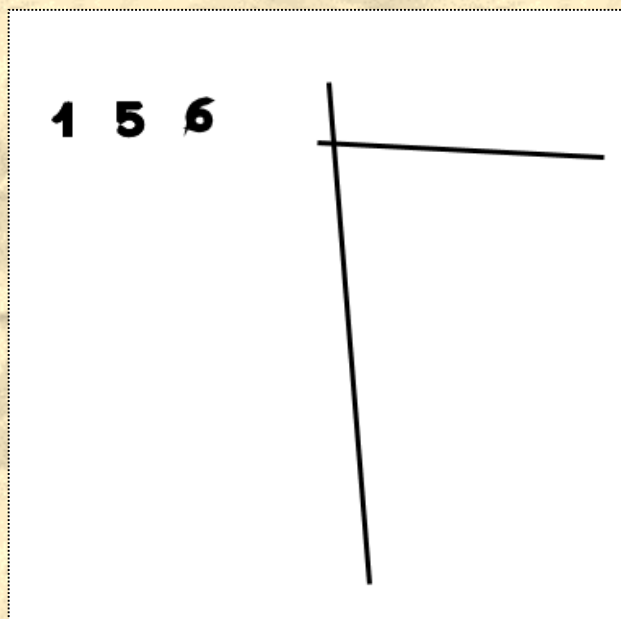


THEME 8

EXTRACTION D'UNE RACINE CARREE A LA MAIN

Comment extraire la racine carrée de 156 ?

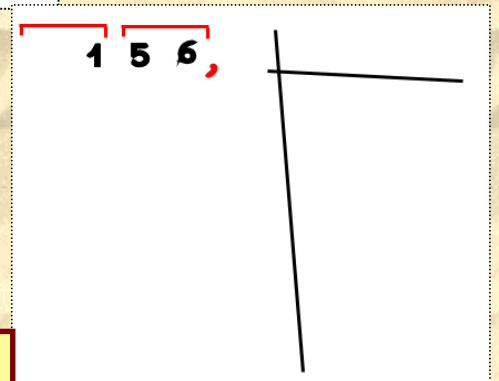
La disposition de l'extraction d'une racine carrée ressemble à celle de la division :



Le nombre 156 doit être séparé en tranches de deux chiffres à partir de la virgule, à gauche, et à droite si le nombre donné comporte des décimales. Une tranche peut éventuellement comporter un seul chiffre.

156 est un nombre décimal, la virgule étant située à droite du chiffre des unités 6

$$156 = 156,0$$



Si nous désirions extraire la racine carrée de 25671,789, le découpage en tranches serait le suivant : (un zéro devra être ajouté à la dernière tranche pour avoir 90)



Revenons à notre exemple :

Considérons la première tranche situé à gauche, à savoir 1 ici.

Quel est le plus grand nombre entier dont le carré est inférieur (ou égal) au nombre situé dans cette tranche ? (nous cherchons en réalité une valeur approchée par défaut à l'unité de la racine carré de ce nombre)

C'est 1 , car 1^2 est inférieur ou égal à 1.

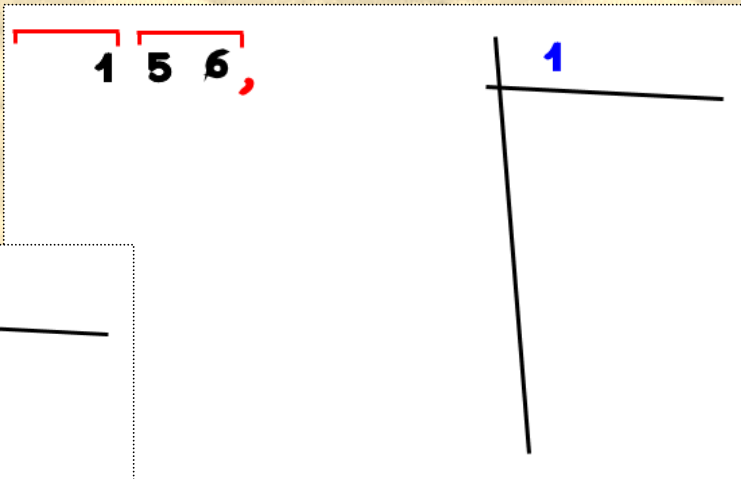
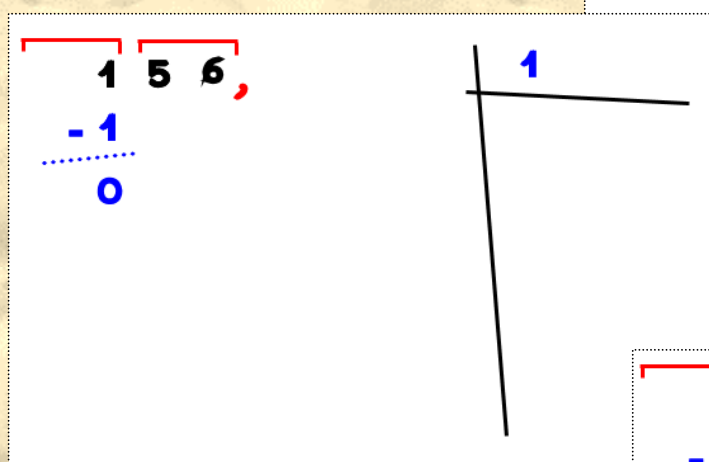
Prenons un autre exemple. Soit à extraire la racine carrée de 5 827.

5 8 2 7

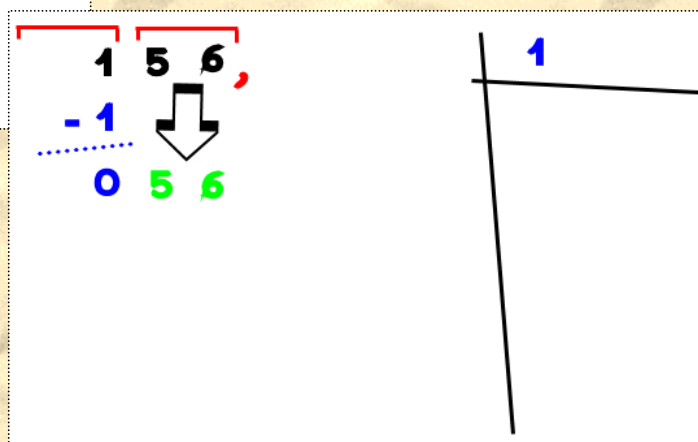
Découpé en tranches , la première est le nombre 58.

Le plus grand nombre entier dont le carré est inférieur (ou égal) à 58 est 7 , car $7^2 = 49$ et $8^2 = 64$

Inscrivons donc 1 dans la zone réservée au diviseur (pour une division normale) et soustrayons le carré de ce nombre à la première tranche étudiée.

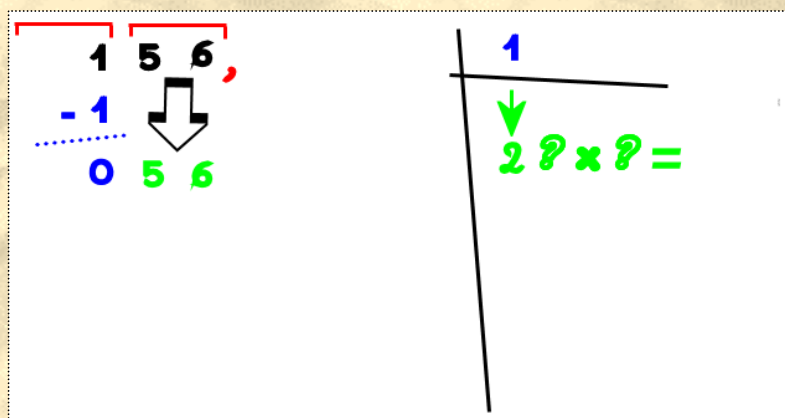


Abaissons la deuxième tranche.



Puis doublons le nombre du résultat partiel (ici 1) et cherchons un nombre (chiffre) ? , le plus grand possible de telle façon que le produit $2 ? \times ?$

s'approche le plus de 56 , par valeurs inférieures. (attention, l'écriture $2 ?$ est le nombre constitué du chiffre 2 et du chiffre ?)



Si ? = 0 , nous avons :

$$20 \times 0 = 0 \quad (0 \text{ est inférieur à } 56)$$

Si ? = 1 , nous avons :

$$21 \times 1 = 21 \quad (21 \text{ est inférieur à } 56)$$

Si ? = 2 , nous avons :

$$22 \times 2 = 44 \quad (44 \text{ est inférieur à } 56)$$

Si ? = 3 , nous avons :

$$23 \times 3 = 69 \quad (69 \text{ n'est pas inférieur à } 56)$$

Le nombre que nous cherchons est donc 2

Nous obtenons donc la disposition suivante :

Soustrayons le résultat obtenu (ici 44) au nombre situé à gauche (ici 056). On remonte alors le nombre déterminé ? auprès du 1 (ici 2).

Franchissement de la virgule

Nous allons continuer , réitérer, ce procédé autant de fois que nous le désirons. Attention cependant, avant de d'abaisser la tranche suivante (ici 00) , nous franchissons la virgule. Nous devons donc inscrire une virgule dans le résultat.

Nous obtenons :

Multiplions par 2 le résultat provisoire 12 (on ne s'occupe pas de la virgule). Nous obtenons 24.
 Cherchons un nombre (chiffre) ? , le plus grand possible de telle façon que le produit $24? \times ?$ s'approche le plus de 1200 , par valeurs inférieures.

Si ? = 0 , nous avons :

$$240 \times 0 = 0 \quad (0 \text{ est inférieur à } 1200)$$

Si ? = 1 , nous avons :

$$241 \times 1 = 241 \quad (241 \text{ est inférieur à } 1200)$$

Si ? = 2 , nous avons :

$$242 \times 2 = 484 \quad (484 \text{ est inférieur à } 1200)$$

Si ? = 3 , nous avons :

$$243 \times 3 = 729 \quad (729 \text{ est inférieur à } 1200)$$

Si ? = 4 , nous avons :

$$244 \times 4 = 976 \quad (976 \text{ est inférieur à } 1200)$$

Si ? = 5 , nous avons :

$$245 \times 5 = 1225 \quad (1225 \text{ n'est inférieur pas à } 1200)$$

Donc le nombre cherché est ? = 4

Diagram illustrating the initial steps of a long division process. The dividend is 156,000 and the divisor is 12. The first step shows 156 divided by 12 to get 12, with a remainder of 0. The next step shows 22 multiplied by 2 to get 44. The final step shows 244 multiplied by 4 to get 976.

Diagram illustrating the next steps of a long division process. The dividend is 156,000 and the divisor is 12. The first step shows 156 divided by 12 to get 12, with a remainder of 0. The next step shows 22 multiplied by 2 to get 44. The final step shows 244 multiplied by 4 to get 976.

Soustrayons 976 à 1200 , inscrivons le nombre découvert 4 auprès de « 12, » et recommençons le procédé.

Diagram illustrating the subtraction of 976 from 1200. The dividend is 156,000 and the divisor is 12. The first step shows 156 divided by 12 to get 12, with a remainder of 0. The next step shows 22 multiplied by 2 to get 44. The final step shows 244 multiplied by 4 to get 976. The result 224 is written below the dividend.

Diagram illustrating the final steps of a long division process. The dividend is 156,000 and the divisor is 12. The first step shows 156 divided by 12 to get 12, with a remainder of 0. The next step shows 22 multiplied by 2 to get 44. The final step shows 244 multiplied by 4 to get 976. The result 224 is written below the dividend.

1 5 6, 00 00 | 1 2, 4
 - 1 ↓ ↓ ↓
 0 5 6 ↓ ↓
 - 4 4 ↓ ↓

 1 2 0 0
 - 9 7 6

 2 2 4 0 0

1 2, 4
 2 2 > 2 = 44
 2 4 4 > 4 = 976
 2 4 8 ? > ? =

Déterminons le nombre (chiffre) ? :
 Nous ne sommes pas obligés d'étudier tous les cas.

Si ? = 6 , nous avons :
 $2486 \times 6 = 14916$ (14916 est inférieur à 22400)

Si ? = 8 , nous avons :
 $2488 \times 8 = 19904$ (19904 est inférieur à 22400)

Si ? = 9 , nous avons :
 $2489 \times 9 = 22401$ (22401 n'est pas

inférieur à 22400)

Donc le nombre (chiffre) cherché ? est 8 .

1 5 6, 00 00 | 1 2, 4 8
 - 1 ↓ ↓ ↓
 0 5 6 ↓ ↓
 - 4 4 ↓ ↓

 1 2 0 0
 - 9 7 6

 2 2 4 0 0
 - 1 9 9 0 4

 2 4 9 6

1 2, 4 8
 2 2 > 2 = 44
 2 4 4 > 4 = 976
 2 4 8 8 > 8 = 19904

N'oublions pas d'inscrire le chiffre 8 déterminé ci-dessus.

1 5 6, 00 00 | 1 2, 4 8
 - 1 ↓ ↓ ↓
 0 5 6 ↓ ↓
 - 4 4 ↓ ↓

 1 2 0 0
 - 9 7 6

 2 2 4 0 0
 - 1 9 9 0 4

 2 4 9 6

1 2, 4 8
 2 2 > 2 = 44
 2 4 4 > 4 = 976
 2 4 8 8 > 8 = 19904

Nous nous arrêtons à ce stade. Une valeur approchée de $\sqrt{156}$, au centième , est donc 12,48 .

$$\sqrt{156} \approx 12,48$$

Vérification à la calculatrice : ,