



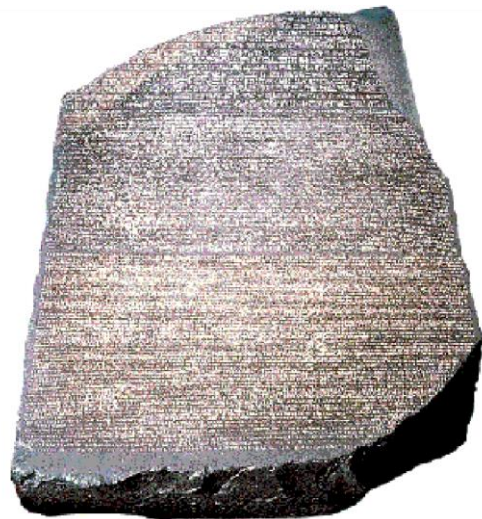
ACTIVITATS PER FER DURANT EL CONFINAMENT

MATÈRIA:	OPTATIVA LABORATORI DE MATEMÀTIQUES
CURS:	3r d'ESO
<p>Bones, L'objectiu és que fem una mica de recerca de numeracions antigues i utilitzem una mica l'enginy per intentar esbrinar com representaven els nombres diferents civilitzacions. Primer teniu una mica de lectura, després una pràctica amb un sistema de numeració xinès i després teniu la feina que haureu de fer per cadascuna dels SISTEMES DE NUMERACIÓ que estan dividits en diversos documents</p>	

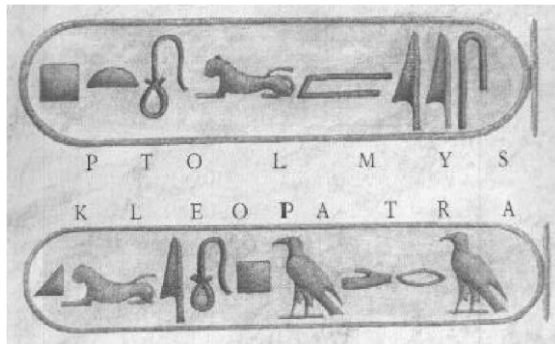
LA NUMERACIÓ ESCRITA

Fem de "Champollions"

Fins que els soldats de Napoleó, en la seva invasió a l'Egipte a l'any 1799, no van descobrir la pedra de Rosetta, els jeroglífics egipcis eren un autèntic misteri. És aquesta una pedra de basalt negre que conté un text honorífic sobre el faraó Ptolomeu V, escrit en grec, demòtic i caràcters jeroglífics. Més tard l'egiptòleg francès Jean-François Champollion (1790-1832) va poder estudiar la pedra i va poder identificar els noms dels personatges que figuraven al document.



La Pedra Rosetta



Champollion va pensar, encertadament, que el text en grec i els jeroglífics explicaven el mateix i que els noms dels reis, Ptolomeu i Cleopatra, es devien correspondre amb certs caràcters que estaven encerclats. Aquesta va ser la primera pista per desxifrar l'escriptura jeroglífica

Ara ens toca a nosaltres intentar traduir els nostres "documents" matemàtics de l'antiguitat. Primer faràs una activitat sobre una numeració xinesa de fa més de 1600 anys.

Després et donarem uns "documents" amb algunes numeracions antigues i la corresponent transcripció en la nostra numeració actual, tal com passa a la pedra Rosetta, i hauràs de descobrir el valor de cada símbol i el funcionament dels diferents sistemes de numeració que t'hagi tocat.

NOMBRES XINESOS

Un explorador va descobrir un quadrat xinès, del segle IV, que tenia aquest aspecte:

一	十一	二十一	三十一	四十一	五十一	六十一	七十一		九十一
二	十二	二十二	三十二	四十二	五十二	六十二	七十二	八十二	九十二
三		十三	三十三	四十三	五十三	六十三	七十三	八十三	九十三
四	十四	二十四	三十四	四十四	五十四	六十四	七十四	八十四	九十四
五	十五	二十五	三十五	四十五	五十五	六十五	七十五	八十五	九十五
六	十六		三十六	四十六	五十六	六十六	七十六	八十六	九十六
七	十七	二十七	三十七	四十七	五十七	六十七	七十七	八十七	九十七
八	十八	二十八	三十八	四十八	五十八	六十八	七十八	八十八	九十八
九	十九	二十九	三十九	四十九	五十九	六十九	七十九	八十九	
十	二十	三十		五十	六十	七十	八十	九十	百

SISTEMES DE NUMERACIÓ

Guió del treball sobre numeració El treball ha de tenir cinc parts:

- Introducció.
- Explicació del sistema de numeració.
- Anàlisi del sistema.
- Pràctica d'escriptura.

Introducció

Ens ha de situar en la època i el lloc on es feia servir el sistema de numeració. Hi ha d'haver algun comentari sobre la història de la cultura corresponent i assenyalar en un mapamundi la zona on s'utilitzava. Poden haver fotografies o dibuixos de documents i monuments de l'època.

Explicació del sistema de numeració Heu d'explicar les regles de funcionament que heu descobert:

- Símbols emprats i el seu valor.
- Direcció de lectura (dreta-esquerra, esquerra-dreta,...)
- Ordre i agrupament dels símbols.
- Regles especials (si n'hi ha)

Anàlisi del sistema de numeració

Característiques: Heu de mirar si és un sistema *additiu* (els símbols només es sumen) o *additiu-multiplicatiu* (hi ha una combinació de multiplicacions i sumes). De vegades també poden ser, a més, *subtractius* (també es fan restes)

Establir la base: Tots els sistemes de numeració organitzen els seus símbols d'una manera graduada per tal d'agrupar unitats més petites i no haver d'escriure tant. Així nosaltres agrupem 10 unitats per formar una desena, 10 desenes per formar una centena, 10 centenes per fer un miler, etc. El nostre sistema "d'empaquetament" es fa de 10 en 10. Per tant la *base* del nostre sistema de numeració és 10.

Hi ha sistemes de numeració que fan servir, a més, una *base auxiliar*, a més de la *principal*, per reduir la quantitat de símbols a escriure.

És un sistema posicional?: El nostre sistema és *posicional*. Un mateix símbol, per exemple 3, té valors diferents segons el lloc (la posició) que ocupa. Així al nombre 273 representa el valor "tres unitats" perquè està al final; al nombre 530 té el valor de "tres desenes" (30) perquè ocupa el penúltim lloc i al 359 val "tres centenes" (300) perquè ocupa l'antepenúltima posició. Un sistema en que no importi especialment el lloc que ocupa el símbol serà *no posicional*.

Té zero?: Heu d'especificar si té un símbol específic pel *zero* o no. Si en té heu de dir quin és.

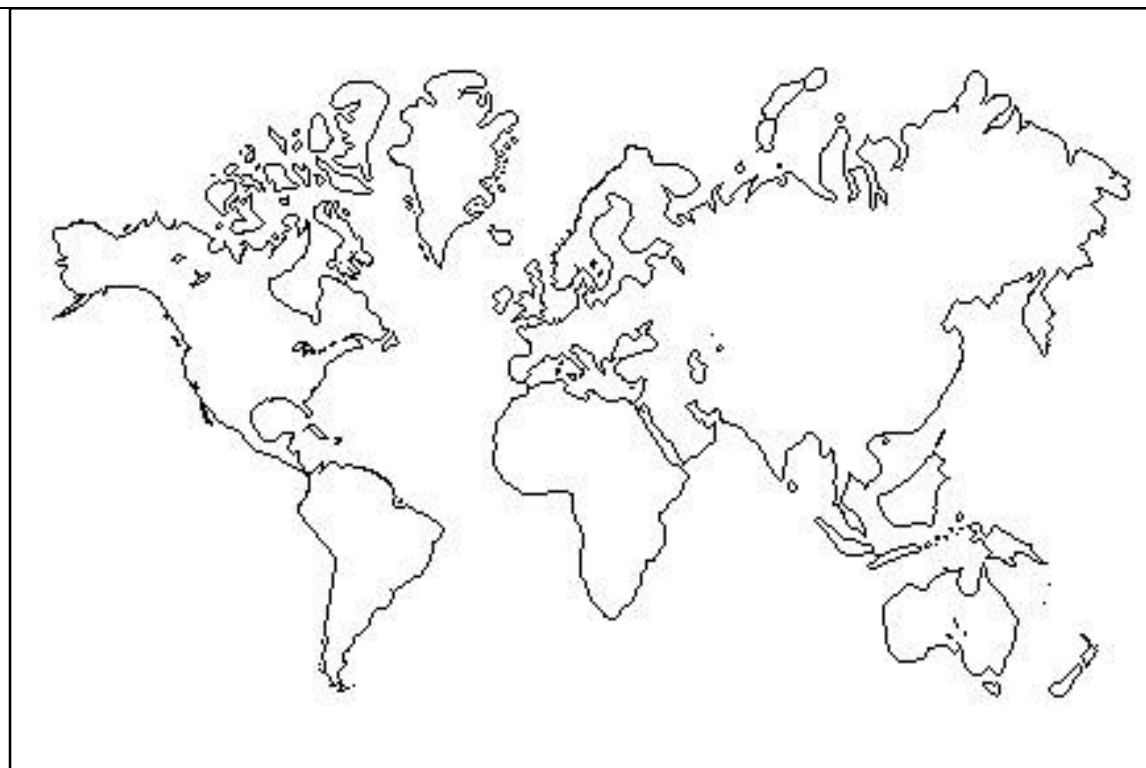
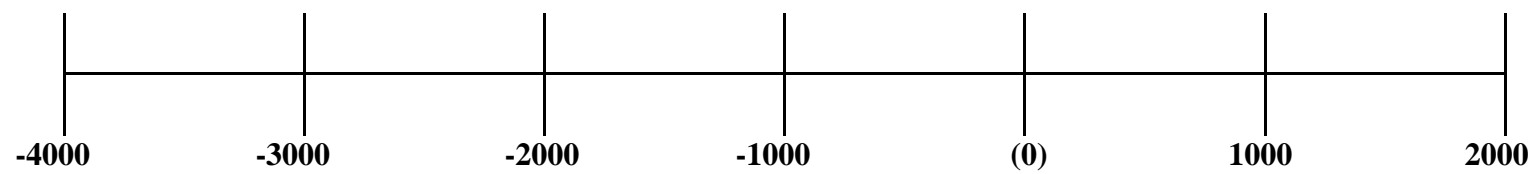
Permet el càlcul directe?: Proveu de fer alguna operació, per exemple una suma, i valoreu si és fàcil o difícil calcular directament amb les xifres.

Pràctica: Heu d'escriure, amb el vostre sistema de numeració, els següents nombres:

14, 27, 45, 54, 63, 87, 123, 146, 366, 407, 512, 630, 852, 1024

LA FEINA LA PODEU FER APROFITANT LES GRAELLES QUE TENIU A CONTINUACIÓ I AMPLIANT AMB LA INFORMACIÓ QUE CREIEU ADIENT.

ÈPOCA



|||
3

|||
||
5

||||
|||
7

∩ ||
||
14

∩∩∩ |
31

∩∩∩ |||
∩∩∩ |||
∩∩∩ |||
96

∩∩ ∩∩ |||
225

∩∩ ∩∩∩
∩∩ ||
432

∩∩ ∩∩ ∩∩ |||
∩∩ ∩∩ ∩∩ |||
648

∩ ∩ ∩ ∩∩
∩ ∩ ∩
2 130

∩ ∩ ∩∩ ∩∩ ∩∩ |||
∩ ∩ ∩∩ ∩∩ |||
4 807

∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩∩∩
∩ ∩ |||
32 235

∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩∩∩
∩ ∩ ∩ ∩∩∩
215 460

∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩
∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩
4 503 405

Aquest no és pròpiament un sistema de numeració escrita ja que els nombres es representen amb fitxes d'argila.

Zona: Valls de l'Eufrates i el Tigris. Actualment, Irak i Iran



|||
3

Γ|||
8

Δ||
12

ΔΓ|
17

ΔΔΔΓ|||
39

Ϝ ΔΔ |||
74

Ϝ ΔΔΔΔΓ
95

ΗΗΗϜ
350

ΗΗΗΗϜ ΔΔΔΓ||
487

Ϝ ΗΗϜ ΔΔΔ||
782

Ϝ ΗΗΗΙ
801

ΧΧΧΗϜ ΔΔΔΔΓ|
3 196

ΧΧΧΧϜ Ϝ ΔΔ
4 570

Ϝ ΧΧΗΗΗΗΔΓ|||
7 419

Ϝ ΧΧΧΙ
8 001

ΜΜΜΜΧϜ ΗΗΔΔΓ
41 725

ΜΜΜΜϜ ΧΧΧΗϜ ΔΔΔΔ|||
48 193

Ϝ ΜΜΧΧϜ ΗΗΗϜ Γ
72 855

Ϝ ΜΜΜΜϜ ΧϜ ΗΗΔΔΔΓ|||
96 739


Zona: Grècia, costa Oest d Turquia, Alexandria (al del del Nil)

B	2
Z	7
Θ	9
I	10
IA	11
IB	12
II	13
KB	22
KΔ	24
KH	28
ΛΓ	33
ΛΕ	35
MΘ	49
NZ	57
OΔ	74
ζΑ	91
ζΘ	99
PI	110
PAE	135
PAH	138

ΣΚΓ	223
ΣΚΖ	227
TMA	341
TNΘ	359
TΠB	382
YΠH	488
YMΔ	444
ΦΛ	530
ΦΞΕ	565
XKH	628
XΔ	604
ΩMΘ	849
ΩΞ	860
ϞΓ	906
ϠΑΣΝΓ	1.253
ϠΑΦΕΗ	1.568
ϠBΨΛΑ	2.731
ϠBΨOΘ	2.779
ϠΔXζZ	4.697
ϠΔΞ	4.060

ϠEΩΓ	5.803
ϠZΔ	7.004
ϠZMH	7.048
ϠZΣNB	7.252
ϠZΨO	7.770
ϠHΘ	8.009
ϠHPAB	8.132
ϠHΣζΔ	8.294
ϠHTΠ	8.380
ϠHYΞE	8.465
ϠHΦ	8.500
ϠHXIA	8.611
ϠHΨNΓ	8.753
ϠHΩOΘ	8.879
ϠΘI	9.010
ϠΘPIE	9.115
ϠΘTE	9.360
ϠΘXKΔ	9.624
ϠΘΩMH	9.848
ϠϞϞϞ	9.999

TRANSCRIPCIÓ I TRADUCCIÓ

Columna de l'esquerra		Columna de la dreta																																																																														
	<table border="1"> <tr><td>κ</td><td>κ</td><td>κ</td></tr> <tr><td>ζ</td><td>ζ</td><td>ΜΘ</td></tr> <tr><td>Η</td><td>Η</td><td>ΞΔ</td></tr> <tr><td>Θ</td><td>Θ</td><td>ΠΑ</td></tr> <tr><td>Ι</td><td>Ι</td><td>Ρ</td></tr> <tr><td>Κ</td><td>Κ</td><td>Υ</td></tr> <tr><td>Λ</td><td>Λ</td><td>Τ</td></tr> <tr><td>Μ</td><td>Μ</td><td>ΑΧ</td></tr> </table>	κ	κ	κ	ζ	ζ	ΜΘ	Η	Η	ΞΔ	Θ	Θ	ΠΑ	Ι	Ι	Ρ	Κ	Κ	Υ	Λ	Λ	Τ	Μ	Μ	ΑΧ	<table border="1"> <tr><td>ι</td><td>23</td></tr> <tr><td>6</td><td>6</td><td>36</td></tr> <tr><td>7</td><td>7</td><td>49</td></tr> <tr><td>8</td><td>8</td><td>64</td></tr> <tr><td>9</td><td>9</td><td>81</td></tr> <tr><td>10</td><td>10</td><td>100</td></tr> <tr><td>20</td><td>20</td><td>400</td></tr> <tr><td>30</td><td>30</td><td>900</td></tr> <tr><td>40</td><td>40</td><td>1.600</td></tr> </table>	ι	23	6	6	36	7	7	49	8	8	64	9	9	81	10	10	100	20	20	400	30	30	900	40	40	1.600	<table border="1"> <tr><td>HP</td><td>90</td><td>8.100</td></tr> <tr><td>Μ</td><td>100</td><td>10.000</td></tr> <tr><td>Μ</td><td>200</td><td>40.000</td></tr> <tr><td>Μ</td><td>300</td><td>90.000</td></tr> <tr><td>Μ</td><td>400</td><td>160.000</td></tr> <tr><td>Μ</td><td>500</td><td>250.000</td></tr> <tr><td>Μ</td><td>600</td><td>360.000</td></tr> <tr><td>Μ</td><td>700</td><td>490.000</td></tr> <tr><td>Μ</td><td>800</td><td>640.000</td></tr> </table>	HP	90	8.100	Μ	100	10.000	Μ	200	40.000	Μ	300	90.000	Μ	400	160.000	Μ	500	250.000	Μ	600	360.000	Μ	700	490.000	Μ	800	640.000
κ	κ	κ																																																																														
ζ	ζ	ΜΘ																																																																														
Η	Η	ΞΔ																																																																														
Θ	Θ	ΠΑ																																																																														
Ι	Ι	Ρ																																																																														
Κ	Κ	Υ																																																																														
Λ	Λ	Τ																																																																														
Μ	Μ	ΑΧ																																																																														
ι	23																																																																															
6	6	36																																																																														
7	7	49																																																																														
8	8	64																																																																														
9	9	81																																																																														
10	10	100																																																																														
20	20	400																																																																														
30	30	900																																																																														
40	40	1.600																																																																														
HP	90	8.100																																																																														
Μ	100	10.000																																																																														
Μ	200	40.000																																																																														
Μ	300	90.000																																																																														
Μ	400	160.000																																																																														
Μ	500	250.000																																																																														
Μ	600	360.000																																																																														
Μ	700	490.000																																																																														
Μ	800	640.000																																																																														

Extracte d'un papir grec del segle III a.n.e.. Es tracta d'una taula de quadrats. La columna de l'esquerra mostra els quadrats d'algunes unitats i desenes. La de la dreta els d'algunes centenes.

Document 5

Numeració Romana

Època: Segle III a.n.e.

Zona: Tot l'antic Imperi Romà.

II 2

III 3

IV 4

VI 6

VIII 8

IX 9

XII 12

XV 15

XIX 19

XXIV 24

XXXVIII 38

XLII 42

XLVI 46

LIII 53

LXX 70

XCII 92

CIV 104

CX 110

CXXXVII 137

CCLIX 259

CCCV 305

CDLXXI 471

DLV 555

DCCLXII 762

CMXLI 941

MMCCCXLIV 2 344

MMMCDV 3 405

$\overline{\text{X}}$ 10 000

$\overline{\text{V}}$ 5000

$\overline{\text{LXXXII}}$ 82 000

$\overline{\text{XII}}$ 1 200 000

$\overline{\text{LVI}}$ 5 600 000

$\overline{\text{CCC}}$ 30 000 000

$\overline{\text{MDCLXXVI}}$ 167 600 000


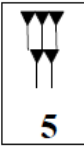

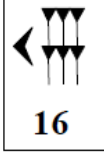
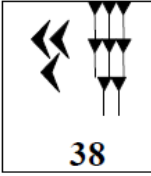
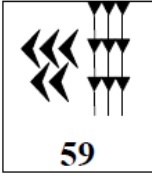
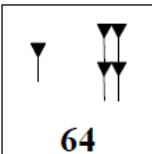
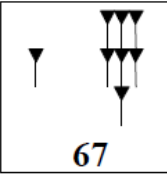
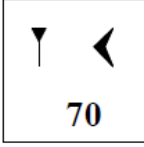
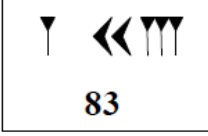
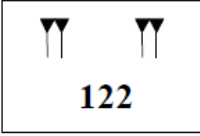
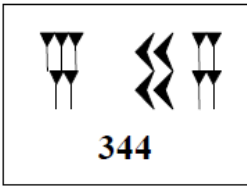
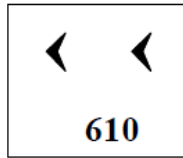


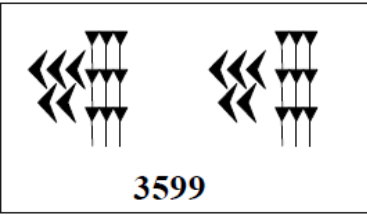
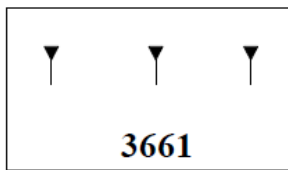
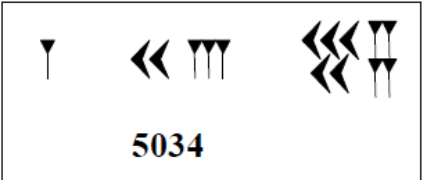
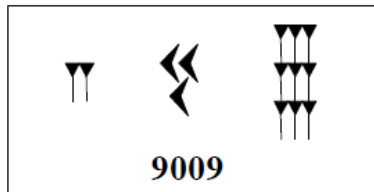
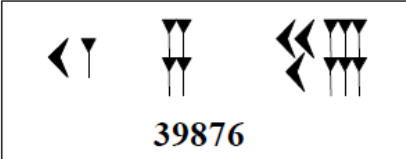
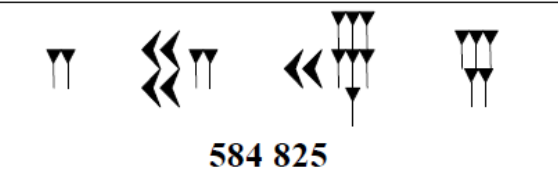
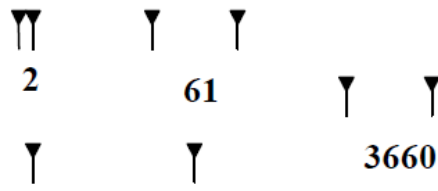
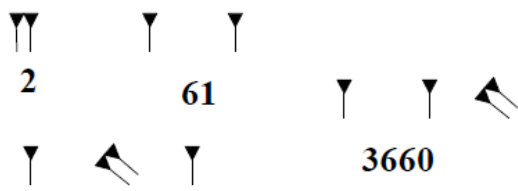
$\overline{\text{MDCLI}}$ $\overline{\text{LXXVIII}}$ $\overline{\text{CCCXVI}}$ 165 178 316

Document 6

Numeració Assíria



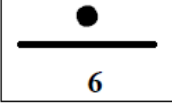
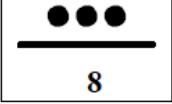
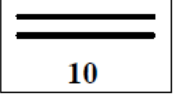
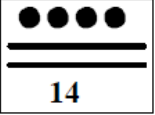
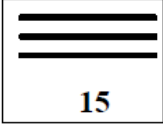
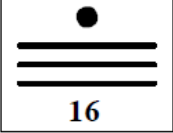
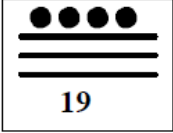
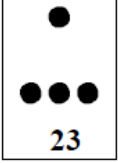
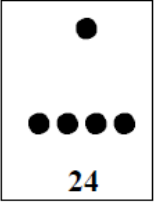
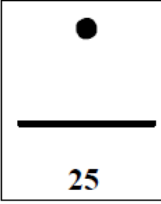
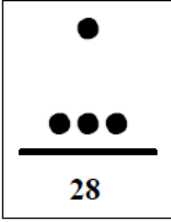
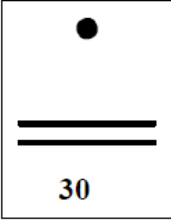
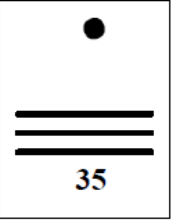
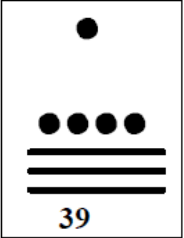
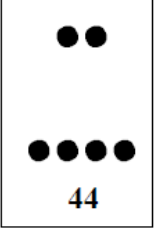
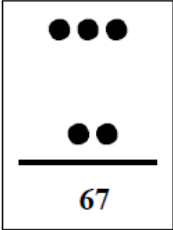
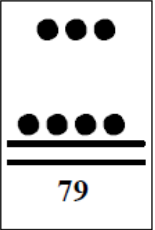

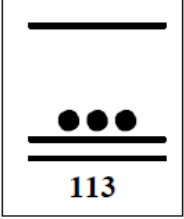
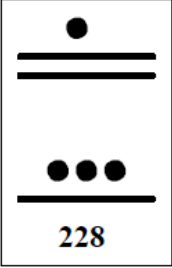
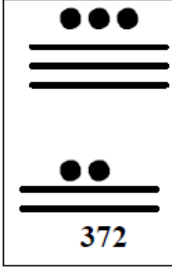
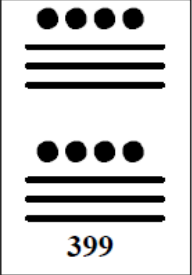

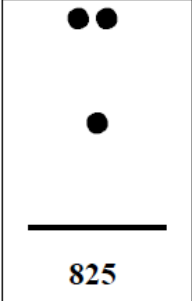
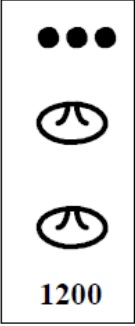
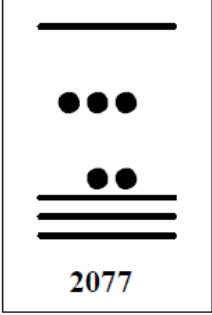
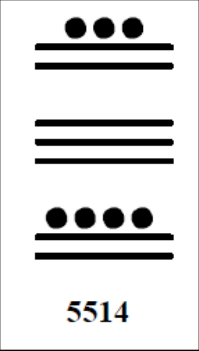
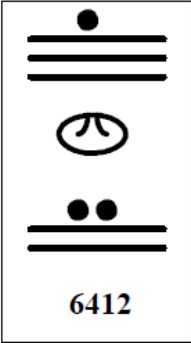
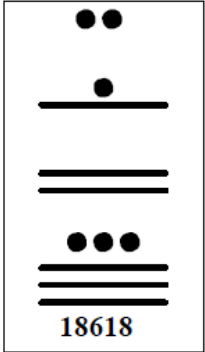
Època: 1800 a.n.e.

Zona: Mesopotàmia. (Actual Irak)

 2	 5	 9	 16	 38	 59
 64	 67	 70	 83		
 122	 344	 610	 1296		
 2745	 3599	 3661			
 5034	 9009				
 39876	 584 825				
 2 61 3660	 2 61 3660				
3601	<u>Època antiga</u>	3601	<u>Segle III a.n.e.</u>		

Aquest sistema de numeració està lleugerament simplificat per no dificultar excessivament el seu estudi.

Zona: Amèrica Central

 2	 4	 6	 8	 10	
 14	 15	 16	 19	 23	
 24	 25	 28	 30	 35	 39
 44	 67	 79	 80	 113	
 228	 372	 399	 401	 825	
 1200	 2077	 5514	 6412	 18618	

Document 8

Numeració Xinesa (Varetes) Època: Segle II n.e.

Aquest sistema de numeració es feia servir per comptabilitat i determinats càlculs.

Zona: La Xina

|| 2 |||| 4 ||||| 5 T 6 TT 7 TTT 9

— | 11 ≡ TT 47 ≡ TTT 58 ⊥ ||| 63

|| = TTT
229

||| ⊥ TT
377

TTT ⊥ TTT
899

TTT ⊥ |
981

≡ ||| ≡ |||
3 453

⊥ TTT ≡ |||||
6 845

⊥ TT |||
8 703

⊥ ||||| =
9 520

T ≡ ⊥ TTT
64 078

— ||||| T ⊥ |||
150 693

३९

28

५६

56

८४

84

९२

92

३४३

343

५११

511

८९६

896

९७८

978

१४६७

1 467

२५४०

2 540

७२०९

7 209

८८३१

8 831

२४०६७

24 067

५१९४३

51 943

٢٨

28

٥٦

56

٨٤

84

٩٢

92

٣٤٣

343

٥١١

511

٨٤٦

846

٩٧٨

978

١٤٦٧

1 467

٢٥٤٠

2 540

٧٢٠٩

7 209

٨٨٣١

8 831

٢٤٠٦٧

24 067

٥١٩٤٣

51 943