

NUMERATION

• PG

Rep N

Interpret^N Roman

I IV LC D M



au minimum 1 unite
0 zero unite | *

↙ quel
x quelc > 1

ou sem ↘ En
tous

$$x = a_{n-1}B^{n-1} + a_{n-2}B^{n-2} + \dots + a_2B^2 + a_1B + a_0$$

B Base

≠ 0

rep conv
par 10
quel que int under

B = sept (non) par 10
10

B = trois - 10

B = dix - 10
- 10

$$B^{n-2} < x < B^n$$

G → D $a_{n-1} a_{n-2} \dots$

non 3 x parties

n parties
"ing

de un

Car col ANNÉE
ANNÉE
Anit Elem & Calc alg clas

NUMERATION

• PG

Rep N

Interpr^N Romains

I IV LC D M
10 100 500 1000

1972 MCMLXXII

dit se construit sur M

zéro six pré^N retenu 2 pour 3 x parties

→ les 3 num

Humains Arabes ← perses
3000 ans

resic Sys position

nb relatif nques sont val des pndm
"récy"

• Do un rep de Base B

Summation

Etire nb x quelconque aide un

nt nb de signes = chiffres
num

au minimum 1 unité
0 zéro unité | *

ent
x quelc > 1
unel
sic

on sem
Σ m
tours

$$x = a_{n-1}B^{n-1} + a_{n-2}B^{n-2} + \dots$$

B Base

rep conv
par 10
quel que soit ordre

B = cent (par 10)

B = trois - 10

B = dix - 10
- onze

$$B^{n-1} < x < B^n$$

G → D

$a_{n-1} a_{n-2} \dots$

$$+ a_{n-n} B^{n-n} + \dots$$

$$+ a_2 B^2 + a_1 B + a_0$$

to < B

Résumé sys B

- B rep^{ie} par 10

- $B^n > x \geq B^{n-1}$

x rep oblig^t avec n chiffres

aut 1^{er} a_{n-1} oblig^t ≠ 0

aut permet n-1 nuls

$B < B$

- $x = a_{n-1}a_{n-2} \dots a_2a_1a_0$

rep x ds sys Ba B

• Application sys décimal

B rep une dizaine
diff nbs < 10

ajoute zéro

un
dix
vingt
quatre
vingt
neuf
cent
mille

- rep nbs < B

4 6 9

- nbs sup B=10

- nbs > B

x

seul 144

$B(\text{dix}) = 10$

$B^2(\text{dix fois dix}) = 10^2 = 100$

$B^3 = 10^3 = 1000$

$B^3 > x \geq B^2$ //

→ n=3 chiffres pour rep^{er} x

$x = a_2B^2 + a_1B + a_0$

= $\left. \begin{matrix} 1 \\ 4 \\ 4 \end{matrix} \right\} \begin{matrix} \text{mille} \\ \text{cent} \\ \text{quatre} \end{matrix}$

$x = a_2a_1a_0 = 144$

- nbs entre B^{n-1} et B^n rep^{er} avec n chiffres
sans zéro

- Rem chaque chif ^{s'} instagète / rang

← zéro unités simples $D \leftarrow G$

166
rang zéro
rang unités
rang dizaines

ensemble $\begin{matrix} \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{matrix}$

- nbr avec rep ≤ 10
nbr chiffres = 10

sel quel

avec $\begin{cases} 10 \\ 2 \end{cases} \quad 2 = 10$

Base quelconque

• numⁿ linéaire le + simple ou ttes

$B = \text{deux}$ $B = 10$

↳ 2 signes 0 ou 1

$B^2 = \text{quatre}$

$B^3 = \text{huit}$

$B^4 = \text{seize}$

- Soit a rep n chiffres $< B$: on utilise

1 ligne ~~ou~~ deux lignes

nbr + 0's - 1 chiffre = 1

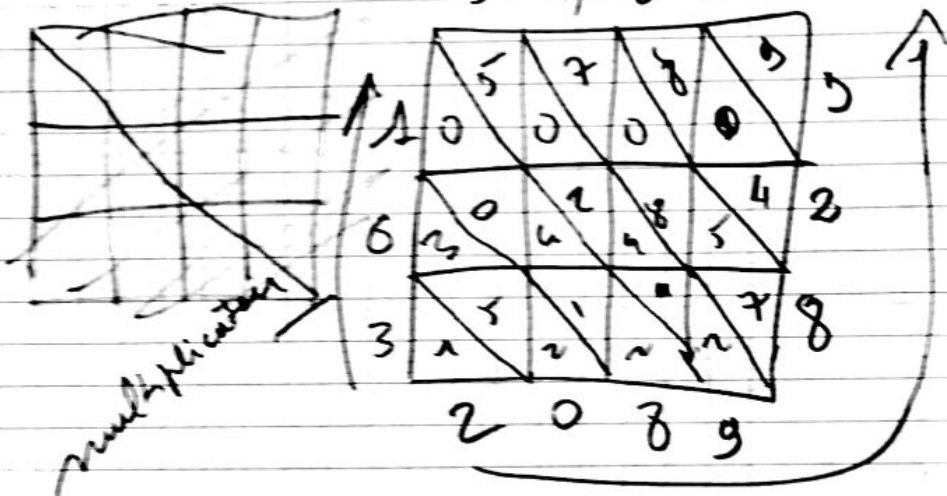
nbr 0's d'un chiffre = 0

Cal sur nbs entiers

table < Base

• Op sur ent

+ - x ÷ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10000
2000



multiplicande

multiplicateur

• unités fractionnaires

exprimer sous forme de fraction
 en dizaines millions

caractériser
 plus de 10 que unité simple

B/100...

x10 1
 x100 2
 x1000 3

n zéros nbs entiers

ou bien sep, de 1, 2, n zéros

nbs à partie préc $\rightarrow D$

nbs - ent
 - préc

• Extrac rac car

$$x = \sqrt{163,689}$$

$$1 \overline{) 163,68900}$$

on extrait rac ent, se trouve
 = le + gr nbs ont carré or \leq
 nbs que 11 se trouve

$$1 \times 1 = 1$$

$$1-1=0$$

$$\begin{array}{r|l} 163,68/3 & 1 \\ \hline 0613 & 2 \end{array}$$

of an eq bin

Preus on

PGCD PRCM cor $\div e$

Rep

mem entre eux que unite Gmms

divisem / autre
Gmms.

- T Begout

$2 \text{ ent} + 2 \text{ er brant}$ ssi

$\exists 2 \text{ ent} + \text{uerv} + \text{tp} \text{ au-} \beta = 1$

- Gms

Si e nr mem avec β et avec c
il n'as mem avec βc

- T Gmms

et si o div bc alors

o div a or div represent pas
 $2 \text{ ent } b \text{ et } c$
alors $= b c$

T: thub ent or decomposable en
 $1 \times$ fac premiers fac cols
 1 façon unique

• Fact prim

~~4776~~ | 2

4776	408	2
2388	204	2
1194	102	2
597	51	3
199	17	3
66	33	3
22	11	3
737	1	3
2457		3
819		3
273		3
91		7
13		13
1		

$= 2^3 \times 3^8 \times 7 \times 13$

• Calcul PGCD 2 ou plus nombres ^{division} ^{+ GCD} ^{GCD}

• Calcul PRCM

Rég: associer en 1^{er} premier
 ou 1^{er} nombre x to 1^{er} premier G_{commun}
 effectif + pt exponent

régl: ... x to 1^{er} premier différents
 G_{commun} ou non

... + job exponent
 $2^3 \times 3^4 \times 7^2 \times 11 \times 13$

103156	2	8316	5544
51597	3		
17193	3		
5733	3		
1911	3		
637	7		
91	7		
13	13		
1			

• car architecture

2	0 pair
4	avec séries de 121 ou 124
8	3
2 ⁿ	...
5	
2 ⁿ	
3	Σ av 3
9	— 9
11	...

~~$2^3 \times 3^4 \times 7^2 \times 13$~~
 $2^2 + 3^3 \times 11$
 $2^3 \times 3^2 + 7 \times 11$
 $2 \times 3^5 + 1 = 106$

FRACTIONS & RAPPORTS

• Calcul
 $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}^* (a, b) \rightarrow a/b$ $\frac{a}{b}$ ^{num} / _{den}

• comparaison frac 1 nbs ent

- $\frac{3}{3} = 1$ $\frac{num}{den} > 1$ $\wedge <$

- $8/2 = 4$ $8 = 8 \times \frac{5}{5}$

• Simplifier ✓
 $\frac{a}{b} = \frac{a \div d}{b \div d}$ d diviseur GM
 $\frac{a}{b}$ irréductible

- appariés

- $\times \rightarrow PGCD$

• Reduction au m den $\rightarrow D$

- met sur

$D = \frac{3}{4} \times \frac{5}{9} \times \frac{1}{6} \times \frac{7}{13} = \frac{3 \times 5 \times 1 \times 7}{4 \times 9 \times 6 \times 13} = \frac{105}{2808}$

$\frac{3}{4} = \frac{3 \times 9 \times 6 \times 13}{D} = \frac{2106}{2808}$

$\frac{5}{9} = \frac{5 \times 4 \times 6 \times 13}{D} = \frac{1580}{2808}$

- met PPCM Multiplie

$\text{PPCM } 4 \ 9 \ 6 \ 13 = 2^2 \times 3^2 \times 13$

$\frac{3}{4} = \frac{3 \times 3^2 \times 13}{468}$

$\frac{5}{9} = \frac{5 \times 2^2 \times 13}{468}$

• Op sur fr

- + $\frac{a}{D} + \frac{b}{D} = \frac{a+b}{D}$

- - $\frac{a}{D} - \frac{b}{D} = \frac{a-b}{D}$

$$- x \frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd}$$

$$\therefore \frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c} = \frac{ad}{bc}$$

Rapports & Proportions

$$- \frac{a}{b} \quad ? > 0 \\ < 0 \\ \Rightarrow \text{si } a = 0$$

- A $a_1 a_2 a_3$
- B $b_1 b_2 b_3$

les 2 rls proportionnelles

Si $\frac{a}{b}$ de m rang \in respectivement
une 2 es A & B ident rang:

$$\text{car } \frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2} = k$$

Si $a_1 \sim a_2 \sim a_3$ & $b_1 \sim b_2 \sim b_3$ A & B former
~~des rls~~ rls proportionnelles

Proportions

$$\frac{a}{b} = \frac{a'}{b'} = k \text{ constant}$$

$$\Rightarrow \frac{xa + ya'}{xb + yb'} = k$$

$$x = y = 1 \quad \text{pour } x = 1 \text{ et } y = -1$$

$$\frac{a}{b} = \frac{a'}{b'} = \frac{a+a'}{b+b'} = \frac{a-a'}{b-b'} = k$$

Les rls a, b, c & a', b', c' former une proportion

$$\frac{a}{c} = \frac{a'}{c'} \text{ moyen}$$

$$\frac{b}{c} = \frac{b'}{c'} \text{ extrême}$$

- T fond

$$\frac{a}{c} = \frac{b}{a} \Leftrightarrow ab = bc$$

cos peut permettre $a \times m$

- ligne parallèle

$$a \ b \ c$$

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{x} \Rightarrow x = \frac{bc}{a}$$

- moy parallèle x

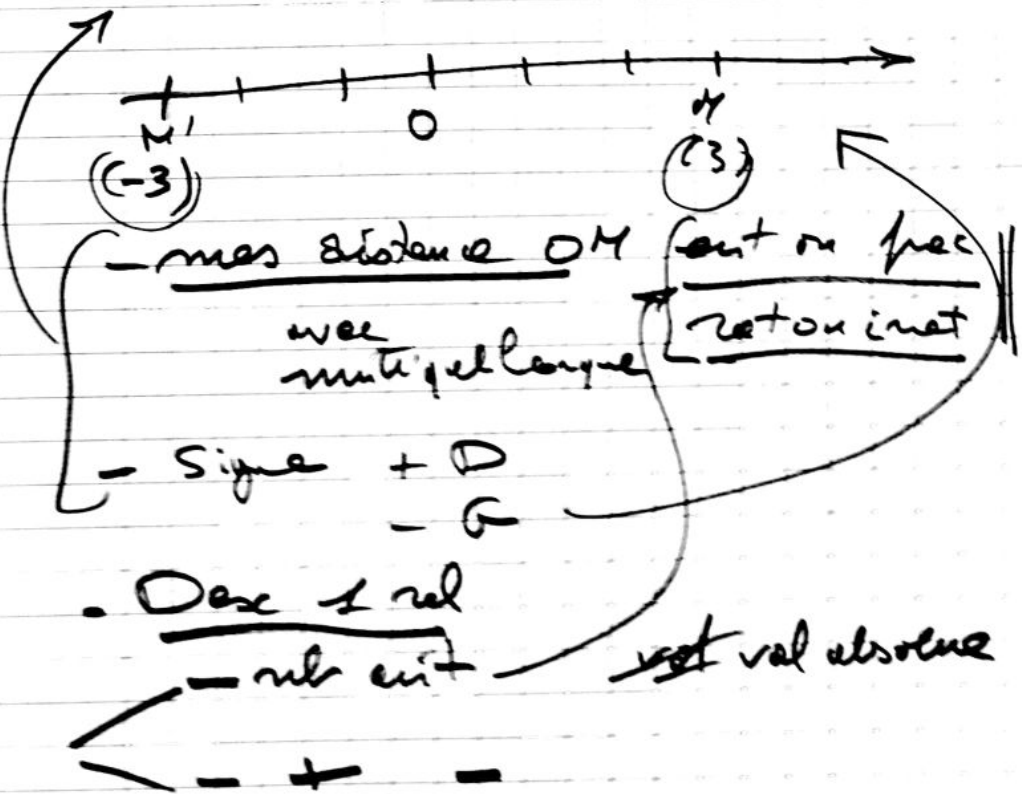
$$\frac{a}{x} = \frac{x}{b} \rightarrow x^2 = ab$$

CAL ALG ELEM

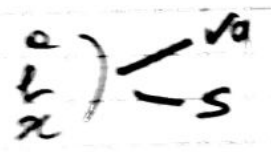
nbs rels

Nbs relatifs

• intan^N particulière



$| -3 | = 3$ $| +3 | = 3$



Computation nbs relatifs

$+ > 0$

$- < 0$

0 ni + ni -

$++$ $(+1) > (+1)$

$--$ $(-4) > (-2)$ $-4 < -2$
 + + + + +
 + + + + +

opposés $+3 - 3$

Op en rel

Résultat

	S	VA
$a \text{ b m s}$	S am	Σ VA
$s \text{ ent}$	S ag celui qui trouve	diff VA

$(+7) + (-5) = (+2)$

$(-5) + (-8) = (-13)$

• - a - b
 0 + (r/s b)
 opposé
 b' = -b

+ + +
 - - +
 + - -
 - - -

~~a = 0~~ ~~a = 0~~ a x 0 = 0 x a = 0
 a x (+1) = a
 a x (-1) = nbr opposé

$(-3) \times (+5) \times (+6) \times (-12) \times (+9) \times (+2) = n$
 x va = 19440
 nbr - = 3 impair

→ n = -19440

• ÷ $\frac{a \text{ dividende}}{b \text{ diviseur}}$

$a : b = a \times \frac{1}{b} = \frac{a}{b}$
 quotient
 ce 1 par ce nbr

$$x^{-1} = 1$$

(0 →

$$\frac{a}{a} = 1$$

$$\frac{a}{-1} = -a$$

• Puissance n-ième

$$(-3)^3 = (-3) \times (-3) \times (-3) = -27$$

1 2 3
 " " " fac =

a + a^n +
~~a -~~ n pair +
 n impair -

CP

- Exponents

$$a^0 = 1 \quad \underline{\text{Convention}}$$

$$a^1 = a$$

$$a^{-5} = \frac{1}{a^5} \quad 10^{-3} = \frac{1}{10^3}$$

• Rac n-ies 1 nb

- out 1 nb

A 3 nb or 1 real + 2

$$x^n = a$$

indice

n rac n-ies outside

$\sqrt[n]{a}$ radical

$$\sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{a \times b}$$

$$\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$$

- nb relatif

$$\textcircled{\ominus}^n = a$$

rel $\textcircled{\ominus}^2 \vee \textcircled{\ominus}$
 $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$

$$\rightarrow a < 0 \quad \cancel{\neq} x$$

at out < 0 n/2 for ∞ rac can

$\rightarrow \mathbb{R}$

$$a = +9$$

$$x^2 = 9$$

$$\begin{matrix} +3 \\ \text{or} \\ -3 \end{matrix}$$

at 2 rac can opposite

$$-12 = 1$$

$$\begin{matrix} -1 \\ -1 \end{matrix}$$

$$x^2 = 2$$

$+\sqrt{2}$ or $-\sqrt{2}$ in et
 1 nb rel + ∞ rac 2 rac non + $\sqrt{0}$
 (a) or $-\sqrt{a}$

$$n=3 \quad x^3 = a > 0$$

$$> 0$$

\rightarrow 2 real +

rel a subset of \mathbb{S}
 me rac cube or in real
 au $\sim \mathbb{S} \cup \mathbb{C}$

Generalités sur cal alg

• Parenthèses

$$(+7) - (-5)$$

$$(+12) + (-5) + (+3)$$

$$-15 = -5 + 3$$

Somme algébrique

$$(+12) - (-5) + (+3) - (+2)$$

$$12 + 5 + 3 - 2$$

$$(+12) - [(+5) - (+2) - (-7)] + (+3)$$

$$5 - 2 + 7 = +10$$

$$12 - 10 + 3$$

$$a + (b - c + d) - f = a + b - c + d - f$$

$$a - (b - c + d) - f =$$

$$a - b + c - d - f$$

•

• Expro^v alg^{ies}

//

∈ lettres rel 1 rel

- entière aucune lettre lettre en D

- rat ——— sous $\sqrt{\quad}$

- fractionnaire $\frac{\quad}{\quad}$ a b ...

- inat $\sqrt{\quad}$

$$\frac{2ax}{5} \text{ entière}$$

$$3x\sqrt{5} \text{ rat}$$

$$\frac{3ax-5}{2ab} \text{ fra}$$

$$3\sqrt{x} \text{ inat}$$

$$\text{val num de } \frac{2axc}{5}$$

$$\rightarrow a = -3 \text{ or } 2 = 10$$

$$x = -12$$

- monômes
 → Seuls on un ^{puiss}
 $3ax^2$ $\frac{2}{3} abx^3$
 coef partie littérale

- 2 m
 ont ait semblables

~~3ax~~ $3ax^2$
 premier degré en a
 dans une en x

$3ax^2$ 3ème degré / un
 en x

- Or on non
 + Si coef = on s'arrête et

$$3ax + 5ax = 8ax$$

pas de suite précédentes "+"

→ polynôme

non x non

$$-3asc^2y^5z \times 5axz^3$$

$$= -15a^2cx^3y^5z^4$$

• Cel sur puiss
 a rel
 $n m$ ent + - 0

$$e^m + e^n = e^{m+n}$$

$$(e^m)^n = e^{mn}$$

$$\frac{e^m}{e^n} = e^{m-n}$$

• exponents fractionnaires
 - Convention $\sqrt[n]{a} = a^{1/n}$

$$* a^{m/n} = \text{racine-n-ème de } a^m *$$

Polynômes

• Déf

alg = exp rat & alg mon

$3x+1$
 val num → val

- réduction terme à terme

→ Σ effectuer

$$2ax^3 - 3bx^2 + 5cx - 7ax^3 + 2bx^2$$

$$= -5ax^3 - bx^2 + 5cx$$

- simplifier $2/b$
 $3/x$

- homogène

$$a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

$m^0 / \text{ans litt}$

- obtenu / 1 lit

$$P = 2ax^3 - 5bx^2 + 6cx + 7x^4 - abc$$

$$A = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$$

coef
 sur
 un x

terme ct

a_0

• + 1 - A+B r redune

$$A = 3ax^3 - 5bx^2 + 4cx + 7$$

$$B = ax^3 + 2bx^2 - 3bc + 5$$

$$A-B = 2ax^3 - 7bx^2 + 4cxc + 3bc - 12$$

• X - pm 1 rel $a(B+C) = aB + aC$

$$kA = 3akx^3 \dots - 7k$$

Fractions net

• $D \quad \frac{N}{D} \text{ net}$
 $\quad \quad \quad \frac{D}{D} \text{ net}$

→ simplifier éléments par com
→ mesurable

- $\frac{a}{a-b} \quad \text{cond } \exists a \neq b$

- simplifier → x facteurs

