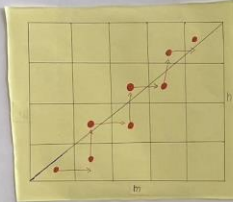


# Le rectangle carré.

Approche analytique



$$N = m + h - ?$$

Formule initiale:  $N = a + bm + cm$   
 Egalité:  $b = c = 1, a = -2$   
 Une formule test:  $N = m + m + a - 2$   
 Découverte d'une nouvelle variable: le PGCD  
 Formule finale:  $N = m + n - \text{PGCD}(m, n)$

Approche graphique-numérique

Situation n°1:  $n < m$

```

import math
n = 9
m = 6
N = 1
for x in range(1, n):
    yep = math.floor(x * m/n)
    yap = n * x / m
    yref = math.floor(yap)
    if yap < yref and yep < yap:
        N = N + 1
    else:
        N = N + 1
print(N)
    
```

$\Rightarrow N = 12$

Situation n°3:  $n = m$

```

import math
n = 6
m = 6
N = 1
for x in range(1, n):
    yap = n * x / m
    yref = math.floor(yap)
    if yap < yref and yep < yap:
        N = N + 1
    else:
        N = N + 1
print(N)
    
```

$\Rightarrow N = 6$



Situation n°2:  $n > m$

```

import math
n = 9
m = 6
N = 1
for x in range(1, n):
    yap = n * x / m
    yref = math.floor(yap)
    if yap < yref and yep < yap:
        N = N + 1
    else:
        N = N + 1
print(N)
    
```

$\Rightarrow N = 12$

## Définitions

On considère un alphabet, par exemple  $\{a, b\}$   
 Un mot est une suite finie de lettres  
 Cas particuliers: il existe un mot vide qui ne contient aucune lettre (noté  $\epsilon$ )  
 Multiplication:  $U, V \mapsto UV$   
 exemple:  $a, b, a \mapsto aba$

# LES MOTS

## Questions

U et V sont des mots.  
 Lorsque  $U \cdot V = V \cdot U$ , on dit que U et V commutent.  
 Quelles sont les conditions suffisantes pour U et V commutent?  
 Quelle est la condition nécessaire?

## Mot(s) de Fibonacci

$\sigma : a \mapsto ab$   
 $b \mapsto a$

a  
 ab  
 aba  
 abaab  
 abaababa  
 abaababaaba

```

def fonction():
    mot = "a"
    for i in range(10):
        print(mot)
        nouveau_mot = ""
        for lettre in mot:
            if lettre == "a":
                nouveau_mot += "ab"
            elif lettre == "b":
                nouveau_mot += "a"
        mot = nouveau_mot
    fonction()
    
```

## Proportions

$$\frac{a}{T} = \frac{b}{a} = \frac{U_n}{U_{n+1}} \lim_{n \rightarrow \infty} = \frac{1}{\phi}$$

Donc la proportion de a dans les mots tend vers  $\frac{1}{\phi} \approx 0,61803$

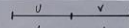
```

def fonction():
    a1 = 2
    a2 = 2
    a = 0
    b1 = 1
    b2 = 2
    b = 0
    for i in range(10000):
        a = a1 + a2
        a2 = a1
        a1 = a
        b = b1 + b2
        b2 = b1
        b1 = b
    print(a/b)
    fonction()
    
```

## 2°) Condition nécessaire

A. Premier cas

$$|U| = |V|, U \cdot V = V \cdot U \Leftrightarrow U = V$$



$$\Rightarrow U = V$$

B. Deuxième cas

$$|U| \neq |V|$$

exemple étudié:  $|U| < |V|$

## 1°) Conditions suffisantes

- Condition ①:  $UV = VU$
- Si  $U = V$  alors  $UV = VU$
- Démonstration
- $UV = UV = VU$
- On a remplacé  $V$  par  $U$
- Ce premier  $U$  par  $V$



$UV = VU = U^m V^n = U^{m+n} V^n$   
 $\Rightarrow UV = V^m U^n$   
 $\Rightarrow U$  commute avec  $V^n$  alors que  $|V^n| < |U|$  car  $V^n$  est un préfixe strict de  $U$ .  
 $\Rightarrow$  le couple  $(U, V)$  est un contre-exemple plus petit que le couple  $(U, V)$  alors qu'on avait dit:  $U$  comme plus petit est un préfixe strict de  $V$ .

## Suite de Fibonacci

$\phi$	1	2	3	4	5	6	7
Nombre de a	1	1	2	3	5	8	13
Nombre de b	0	1	1	2	3	5	8
Nombre total	1	2	3	5	8	13	21

Suite de Fibonacci:  $U_n = U_{n-1} + U_{n-2}$

Julie GORREL  
 Meyna BARRET-CHEW

# EPIDEMIES

Emma BRANCOUARD  
 Rhat BEN SIGHANE

date	date	date	1	2	3	4	5	6	7	Observation
2	1	1	1	2	3	5	8	13	21	Suite de Fibonacci
2	2	2	1	3	5	8	13	21	464	Suite de Fibonacci x 2
2	3	3	1	4	15	57	216	818	3165	Suite de Fibonacci x 3
2	0.5	0.5	1	1.5	1.25	1.375	1.625	1.9375	2.37125	Suite de Fibonacci
2	1.5	1.5	1	2.5	5.25	16.125	31.375	47.625	65.9375	Suite de Fibonacci x 1.5
2	1	2	1	2	4	8	16	32	64	Suite de Fibonacci x 2
2	2	1	1	3	7	17	41	99	239	Suite de Fibonacci x 2.5
3	1	1	1	2	4	7	12	20	33	Suite de Fibonacci
1	2	1/2	1	2	4	8	16	32	64	Suite de Fibonacci
1	1	1	1	2	4	8	16	32	64	Suite de Fibonacci
1	2	1	1	3	9	27	81	243	729	Suite de Fibonacci
1	3	1	1	4	16	64	256	1024	4096	Suite de Fibonacci

$\beta$  cont = taux de contamination       $\gamma$  cont de pap = coefficient de propension à guérir

## EPIDÉMIES LINÉAIRES (DÉTERMINISTE)

La suite de Fibonacci  
 1 1 2 3 5 8 13 21  
 La suite de Fibonacci dans la nature sans faire attention de quoi elle s'agit  
 La suite de Fibonacci dans la nature sans faire attention de quoi elle s'agit

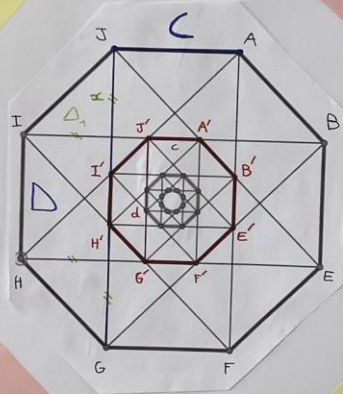
Le nombre d'or  $\phi = 1.61803398875$   
 rapport entre les nombres de la suite de Fibonacci = 1 1 2 3 5 8 13 21  
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{21}{13} \approx 1.615$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{34}{21} \approx 1.619$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{55}{34} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{89}{55} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{144}{89} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{233}{144} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{377}{233} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{610}{377} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{987}{610} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{1597}{987} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{2584}{1597} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{4181}{2584} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{6765}{4181} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{10946}{6765} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{17711}{10946} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{28657}{17711} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{46368}{28657} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{75025}{46368} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{121393}{75025} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{196418}{121393} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{317811}{196418} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{514229}{317811} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{832040}{514229} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{1346269}{832040} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{2178309}{1346269} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{3542248}{2178309} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{5712557}{3542248} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{9254785}{5712557} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{14962364}{9254785} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{24214969}{14962364} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{39186684}{24214969} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{63402103}{39186684} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{102334152}{63402103} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{165746705}{102334152} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{271488808}{165746705} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{441262961}{271488808} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{722751769}{441262961} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{1174013578}{722751769} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{1923283347}{1174013578} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{3126897015}{1923283347} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{5089180362}{3126897015} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{8315973477}{5089180362} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{13597153841}{8315973477} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{22214260518}{13597153841} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{36325536359}{22214260518} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{59240797877}{36325536359} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{96556529316}{59240797877} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{157802126683}{96556529316} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{258144315001}{157802126683} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{423346441684}{258144315001} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{691490756685}{423346441684} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{1130637208369}{691490756685} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{1841270965054}{1130637208369} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{3011908173423}{1841270965054} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{4913178138481}{3011908173423} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{8014086311904}{4913178138481} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{13127264450385}{8014086311904} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{21541352762289}{13127264450385} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{35668615474674}{21541352762289} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{58209968236963}{35668615474674} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{95751320999252}{58209968236963} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{157061289236215}{95751320999252} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{257812609235467}{157061289236215} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{424873898471682}{257812609235467} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{699686507707149}{424873898471682} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{1146560306178831}{699686507707149} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{1886246813885980}{1146560306178831} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{3092807120064811}{1886246813885980} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{5079053933950791}{3092807120064811} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{8365861053935602}{5079053933950791} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{13844914987886393}{8365861053935602} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{22910776041822095}{13844914987886393} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{37755688029708488}{22910776041822095} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{62666464071530583}{37755688029708488} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{103422152101239071}{62666464071530583} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{170088614172769654}{103422152101239071} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{282510766273908725}{170088614172769654} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{462598880446678379}{282510766273908725} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{765109546720587104}{462598880446678379} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{1267618427167265483}{765109546720587104} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{2092727973887852587}{1267618427167265483} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{3460346391055117816}{2092727973887852587} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{5753064364942970403}{3460346391055117816} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{9506090756000088219}{5753064364942970403} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{15759155120942058622}{9506090756000088219} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{26018245876942146841}{15759155120942058622} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{42777401003884205463}{26018245876942146841} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{70795646880826352304}{42777401003884205463} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{117073047884710557767}{70795646880826352304} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{193868694765536910071}{117073047884710557767} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{319941742650247467838}{193868694765536910071} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{527809437415784377909}{319941742650247467838} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{877751179066031385747}{527809437415784377909} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{1455550616481815763656}{877751179066031385747} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{2433301795547847149403}{1455550616481815763656} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{4038852411029662913059}{2433301795547847149403} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{6712154206577500062462}{4038852411029662913059} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{11150966617607162975521}{6712154206577500062462} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{18503120824184662938983}{11150966617607162975521} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{30654087441791825914504}{18503120824184662938983} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{50757208265976488853487}{30654087441791825914504} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{84411325681768314768991}{50757208265976488853487} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{140168533947744803622478}{84411325681768314768991} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{232680869629513118391469}{140168533947744803622478} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{382849403577257922013947}{232680869629513118391469} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{635530273206771040405416}{382849403577257922013947} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{1058373496984028962419585}{635530273206771040405416} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{1766703770190800002825001}{1058373496984028962419585} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{2945077267174828965244586}{1766703770190800002825001} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{4891881037365628968070087}{2945077267174828965244586} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{8136958304530457933314673}{4891881037365628968070087} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{13528839341896086801384760}{8136958304530457933314673} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{22665797646426544734700433}{13528839341896086801384760} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{37794636988322631536085193}{22665797646426544734700433} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{62760434634749176270785626}{37794636988322631536085193} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{104555071573471807806870751}{62760434634749176270785626} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{174115506207210984077656377}{104555071573471807806870751} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{288670577780682791884527128}{174115506207210984077656377} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{476786084007893775962183505}{288670577780682791884527128} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{795456661788576567846710632}{476786084007893775962183505} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{1312242745796470343808894165}{795456661788576567846710632} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{2197700407585046910655605797}{1312242745796470343808894165} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{3669943153381517254464501592}{2197700407585046910655605797} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{6117643560966564165120107389}{3669943153381517254464501592} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{10237586714348081419584609007}{6117643560966564165120107389} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{17055173428696645584704716396}{10237586714348081419584609007} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{28392760143044727004285325492}{17055173428696645584704716396} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{47447933561741372588989641888}{28392760143044727004285325492} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{79140707124786099673275058280}{47447933561741372588989641888} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{131588640249527472262264716568}{79140707124786099673275058280} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{221729347374313561950530184856}{131588640249527472262264716568} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{368318087623841034212794901424}{221729347374313561950530184856} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{610047434998154596163325086280}{368318087623841034212794901424} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{1028365872496308691376650172104}{610047434998154596163325086280} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{1716731747494463287538275264208}{1028365872496308691376650172104} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{2865097620000771978903925426312}{1716731747494463287538275264208} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{4781829367495235266442100690520}{2865097620000771978903925426312} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{7946927087490007245080375954832}{4781829367495235266442100690520} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{13328756454985242513618477909648}{7946927087490007245080375954832} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{22456683929970484777236955819480}{13328756454985242513618477909648} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{37785440384955727290855433729128}{22456683929970484777236955819480} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{63242124314926211904473911638608}{37785440384955727290855433729128} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{106527568629881939195347823277736}{63242124314926211904473911638608} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{178054712944808151109721734916344}{106527568629881939195347823277736} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{296582275894690090305069568094080}{178054712944808151109721734916344} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{494636988839578241414791302910424}{296582275894690090305069568094080} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{821219264734268392524512637826864}{494636988839578241414791302910424} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{1375898533568536633939024975737288}{821219264734268392524512637826864} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{2307117800102805026463537313564152}{1375898533568536633939024975737288} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{3882916333671341660402560650301440}{2307117800102805026463537313564152} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{6490034133774146686866097963865584}{3882916333671341660402560650301440} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{10980068267548293347329635927731168}{6490034133774146686866097963865584} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{18460136535096586694659271855462352}{10980068267548293347329635927731168} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{30940273070193180039318543713193536}{18460136535096586694659271855462352} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{51880546140386366733977715568655872}{30940273070193180039318543713193536} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{87060812270579553473316259382841408}{51880546140386366733977715568655872} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{146121358411165916907293974941492224}{87060812270579553473316259382841408} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{245182716581351830881210224329713664}{146121358411165916907293974941492224} \approx 1.618$   
 le rapport de nombre d'or =  $\frac{41136443$

# ÉTUDE GEOMETRIQUE DE LA RATIONALITÉ DE $1+\sqrt{2}$ À PARTIR DE L'OCTOGONE RÉGULIER

**Autres polygones**  
 Carré :  $D = \sqrt{2}C$   
 Pentagone :  $D = \frac{1+\sqrt{5}}{2}C$   
 Hexagone :  $D = \sqrt{3}C$

**Relation entre C et d**  
 $IJG'H$  est un #, donc  $IH = J'G'$   
 Ainsi  $C = d$

**Développement en fraction continue**  
 $t \in \mathbb{R}^* \quad \sqrt{2} + 1 \approx 2 + \frac{1}{t} \approx 2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{t}} \dots$   
 $\sqrt{2} + 1 \approx 2,414\ 213\ 562$



**Relations entre O et O'**  
 $D = d + 2x$   
 On utilise Pythagore dans  $\Delta_1$ :  
 $D = (1+\sqrt{2})d$   
 et  $C = (1+\sqrt{2})c$


**$1+\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ ?**  
 Comme  $(D, C) \notin \mathbb{N}^2$ , on a:  
 $\frac{D}{C} \notin \mathbb{Q}$ . De plus,  $\frac{D}{C} = \frac{D}{d} = 1+\sqrt{2}$   
 Donc  $\sqrt{2} + 1 \notin \mathbb{Q}$

**$(D, C) \in \mathbb{N}^2$**   
 Si  $(D, C) \in \mathbb{N}^2$ , alors  $c, d \in \mathbb{N}^*$   
 Or, une suite d'entiers strictement décroissante n'est pas infinie  
 Donc  $(D, C) \notin \mathbb{N}^2$

**Exprimer D en fonction de C et c**  
 $IJAJ'$  et  $JABA'$  sont des #  
 Donc  $IJ' = C$  et  $A'B = C$   
 Ainsi  $D = 2C + c$   
 et  $c = D - 2C$

# YBC7289

Mérida Imen Elmoro Mérida



1. **Tablette d'argile, babylonienne**, datant d'il y a plus de 4000 ans et est en "Bou et 1600 ans" J.C.

2. **Conversion**

Base arithmétique  $\rightarrow 60$  (base 60)

①  $1-24-51-10 \rightarrow 1h + 24' + 51' + 10''$

$= 1,41421296$

②  $42-25-35 \rightarrow 42h + 25' + 35''$

$= 42,4263889$


3. **Pythagore**

$a^2 + b^2 = c^2$

$a^2 + b^2 = (b+1)^2$

$a^2 + b^2 = b^2 + 2b + 1$

$a^2 = 2b + 1$  (nombre impair)



4. **Si  $\sqrt{2}$  est rationnel**

Si  $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ , alors  $\sqrt{2} = \frac{a}{b}$  avec  $a, b \in \mathbb{Z}$  premiers entre eux.

$2 = \frac{a^2}{b^2} \Rightarrow a^2 = 2b^2$

$a^2$  est pair, donc  $a$  est pair.  $a = 2k$

$(2k)^2 = 2b^2 \Rightarrow 4k^2 = 2b^2 \Rightarrow 2k^2 = b^2$

$b^2$  est pair, donc  $b$  est pair.  $b = 2l$

On se retrouve avec  $a$  et  $b$  divisibles par 2, ce qui contredit l'hypothèse qu'ils sont premiers entre eux.

$\therefore \sqrt{2} \notin \mathbb{Q}$  (irrationnel)

5. **Conclusion**

Les résultats datant de plus de mille ans avant le siècle de Pythagore montrent une maîtrise d'une technique de ce théorème avec des résultats quasi exacts.

# LES IMPOTS

Barème de l'impôt 2025 sur les revenus 2024

Tranche de revenus taxable (pour une part)	Taux d'imposition à appliquer sur la tranche
0 €	0%
0 € - 10 230 €	11%
10 230 € - 20 460 €	30%
20 460 € - 50 920 €	41%
50 920 € - 251 565 €	45%

\* Les taux d'imposition sont fixes

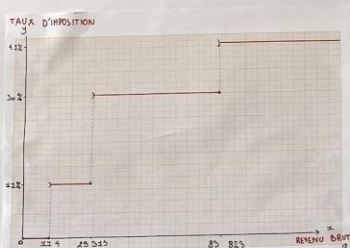
\* Ils forment une fonction en escalier

Si mon patron me paye une augmentation de 1000 €, faut-il accepter si ça me fait changer de tranche ?

4) Formule =

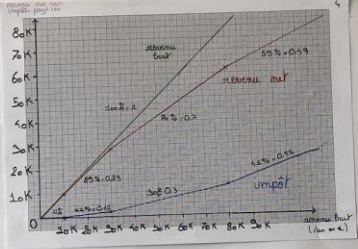
$0,3x - 7040$  (affine par morceaux)

$ax + b$



TAUX D'IMPOSITION

REVENU BRUT



Revenu brut

Revenu net

Impôt

6) Coefficient directeur =

Pente = coefficient directeur

↳ Il va diriger la courbe

Autres courbes = verte et rouge = se confondent au début

5) **Depend de l'année**

$(R \times t) - (i \times N)$

Revenu imposable (R) × taux d'imposition (t) - (nombre de parts (N) × impôts de parts (i))

**Ne dépend pas de l'année**

- diminution du nombre de tranches
- augmentation des seuils des tranches
- réduction des taux d'imposition les plus élevés

6) **Comparaison années précédentes**

Année	Revenu brut	Revenu net	Impôt
1983	28 900 €	19 14 €	28 900 - 19 14 = 26 985 €
2000	29 900 €	2 135 €	29 900 - 2 135 = 27 765 €
2007	29 900 €	2 135 €	29 900 - 2 135 = 27 765 €

7) **Conclusion**

Solveig CHOISNET

Armandine MARTINEZ

Rym BELMAAZIZ