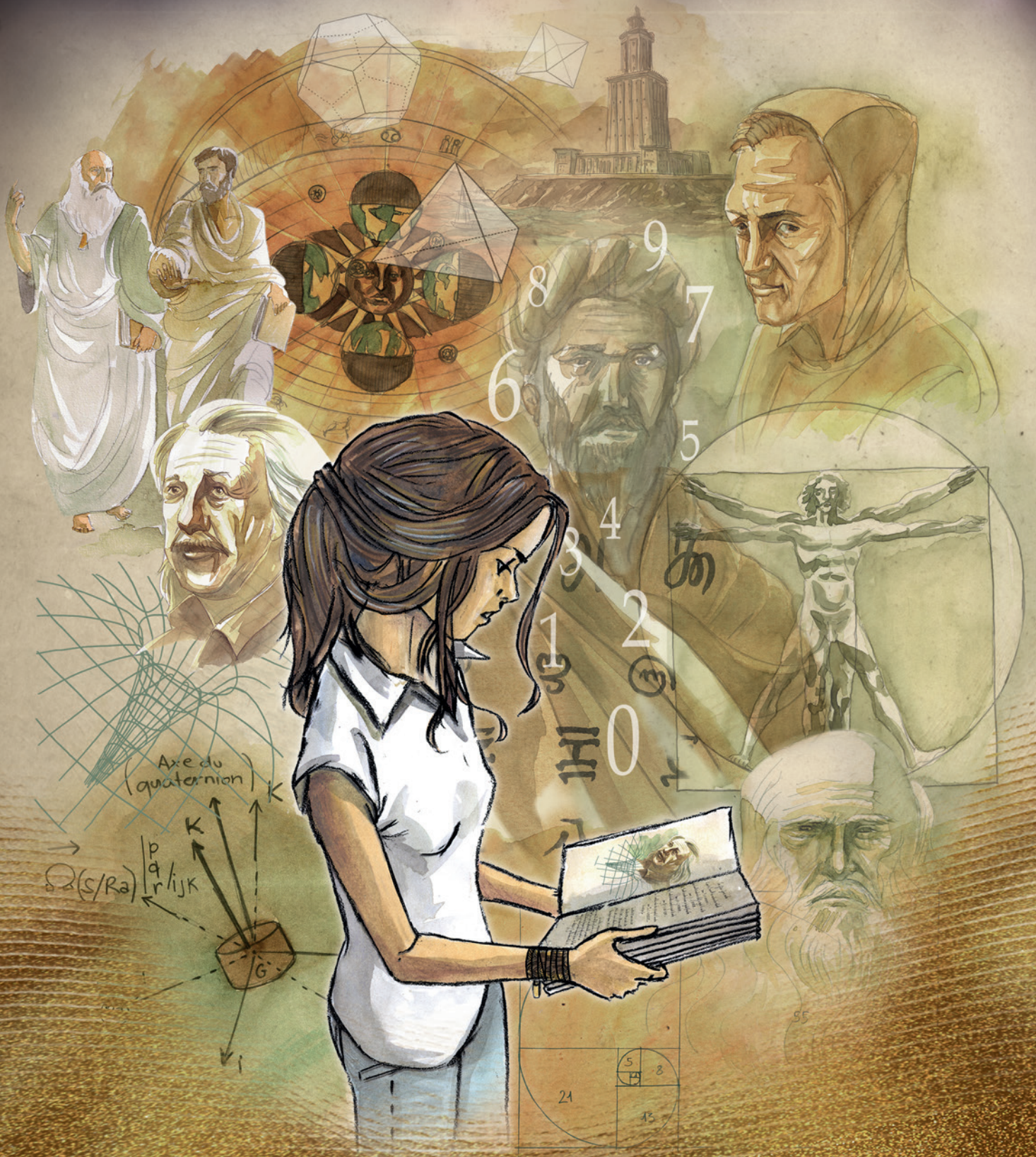


MATHÉOPOLIS

TOME 0 : ORIGINE ET POUVOIR DES MATHÉMATIQUES



FRANCIS LORET - PIERRE SEGUIN
FABRICE LLI

$$\frac{a^m}{a^p} = a^{m-p}$$

$$\sqrt{58}$$

$$A = (-8)^2 = (-19+6)$$
$$\frac{15}{4}x - 11 = 24$$

$$\frac{3}{4}x - 3 = -13$$

$$v = \frac{\Delta d}{\Delta t}$$

$$f(x) = ax$$
$$B = \frac{17}{7}$$

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	2
CHAPITRE 1 : Rendre visible l'invisible	10
SECTION 1 : Des maths, pour quoi faire ?	12

INTRODUCTION

A mon père...



On fera tout pour te faire croire que je n'existe pas. à l'heure où tu me lis, peut-être est-ce hélas le cas. J'ai 25 ans et j'ai pris le nom de Laurence Guerney.

Je suis aujourd'hui l'une des toutes meilleures mathématiciennes du monde. J'ai trouvé la solution du problème que tout le monde cherchait depuis plusieurs siècles, la fameuse conjecture de Goldbach.

Depuis, les organismes les plus prestigieux, Interpol, le FBI et même le Pentagone me recherchent... J'aurais dû toucher le million de dollars prévu en récompense de ce travail. Mais je fuis. Je fuis ceux qui ont fait disparaître mon père. Je fuis, tout en cherchant à faire parler de moi. Et personne ne sait où me trouver. Car je me cache, je change sans cesse d'identité, je brouille toutes les pistes pour échapper à ceux qui me traquent.

Pourtant, rien ne me préparait à une telle destinée. Je menais une vie parfaitement normale, auprès de mon père, qui m'élevait seul après la mort de ma mère, jusqu'à ce que ma vie bascule un jour d'octobre 2009, ce jour où ce père que j'aimais tant a disparu lors de l'une de ses missions à l'étranger. J'ai vécu dès lors chez mon grand-père, à Marseille.

Pour comprendre les clés de sa disparition, j'ai étudié et appris à déchiffrer avec l'aide de mon grand-père les mystérieux carnets de voyage laissés par Papa. Ce que j'y ai découvert décrivait le moyen d'acquérir un étrange pouvoir et depuis l'âge de 14 ans, je dispose de ce pouvoir : le monde mathématique est devenu pour moi un monde aussi réel que celui dans lequel nous vivons. Toutes les notions apprises au collège, au lycée, puis auprès des plus grands savants du monde entier ont pris pour moi une réalité étrangement tangible.

Au début, je n'ai pas compris ce qui m'arrivait. à chaque fois que je fermais les yeux, j'étais dans une sorte de ville aux êtres étranges. Les maisons, les rues, tout y était immense et d'une lumière éclatante. J'ai mis du temps à comprendre que cette ville et ses habitants étaient la représentation vivante de ce que je savais en maths... Oui, c'était étrange... Et j'avais peur.

Je n'y rencontrais pas seulement des nombres ou des figures géométriques qui parlaient ou qui marchaient, je pouvais aussi parler avec des savants de tous les temps.



En fait, au fur et à mesure que j'avancais dans mon étude, de nouveaux quartiers, de nouveaux habitants apparaissaient... Je retenais tout grâce à ces amis venus de je ne sais où. Pour les retrouver, je n'avais qu'à fermer les yeux... Mes résultats à l'école ont naturellement explosé sans que personne ne comprenne vraiment pourquoi.



Aujourd'hui encore, cette ville continue de se construire en moi. Et aujourd'hui encore, quand je parcours ces rues de rêves ou de cauchemars, je découvre de nouvelles choses, là où je croyais tout connaître.

Un des savants que j'y ai rencontrés m'a dit un jour que tous les êtres humains avaient ce pouvoir en eux, mais qu'ils l'ignoraient. Je peux aujourd'hui circuler mentalement dans cet univers avec une telle facilité qu'aucun problème de science ne m'a pour l'instant résisté, moi, l'élève qui avait toujours été si moyenne jusque-là.



Ce qui m'importe à présent, c'est de transmettre le moyen d'acquiescer ce pouvoir. C'est pour cela qu'on me traque. Si tout le monde détenait un tel pouvoir, les conséquences seraient incalculables. Avant qu'ils réussissent à me faire disparaître, je dois tout faire pour diffuser ce savoir transmis patiemment, siècle après siècle, depuis plus de trois mille ans. C'est ce que je fais en écrivant ces livres, publiés sous un nom d'emprunt. Je ne veux leur donner aucune chance de retrouver ma trace.

Je profite du goût que j'ai toujours eu pour le dessin pour transcrire le plus fidèlement possible les images de ce monde, que j'ai appelé MATHÉOPOLIS.

Lis et relis ces pages, qui sont la transcription fidèle des notes que j'ai prises depuis le début, jusqu'à ce que toi aussi tu acquiesces ce pouvoir. Procure-toi les autres volumes que j'ai pu faire déposer ici ou là, au fil des rencontres.

Pour le reste, je donnerai régulièrement des nouvelles sur mon blog.

En tout cas, n'oublie jamais cela : tu es libre, et tu le resteras aussi longtemps que tu seras conscient de cette liberté.

Laurence Guerney



Rendre visible l'invisible



Des maths... pour quoi faire ?



Marseille, 24 octobre 2009. Un samedi comme les autres, où les devoirs s'enchaînaient après un petit déjeuner pris à la va-vite. J'étais penchée sur mes cahiers de maths, pas vraiment concernée par les figures que l'exercice me demandait d'analyser. Les maths c'était le pire, une vraie punition, et je n'arrêtais pas de pester en mâchant de plus en plus fort ce qui me restait de crayon...

Laisse-le donc, Laurence, il ne t'a rien fait... me lançait Papé Thomasaine, de ce ton à la fois moqueur et rassurant qui lui était familier.

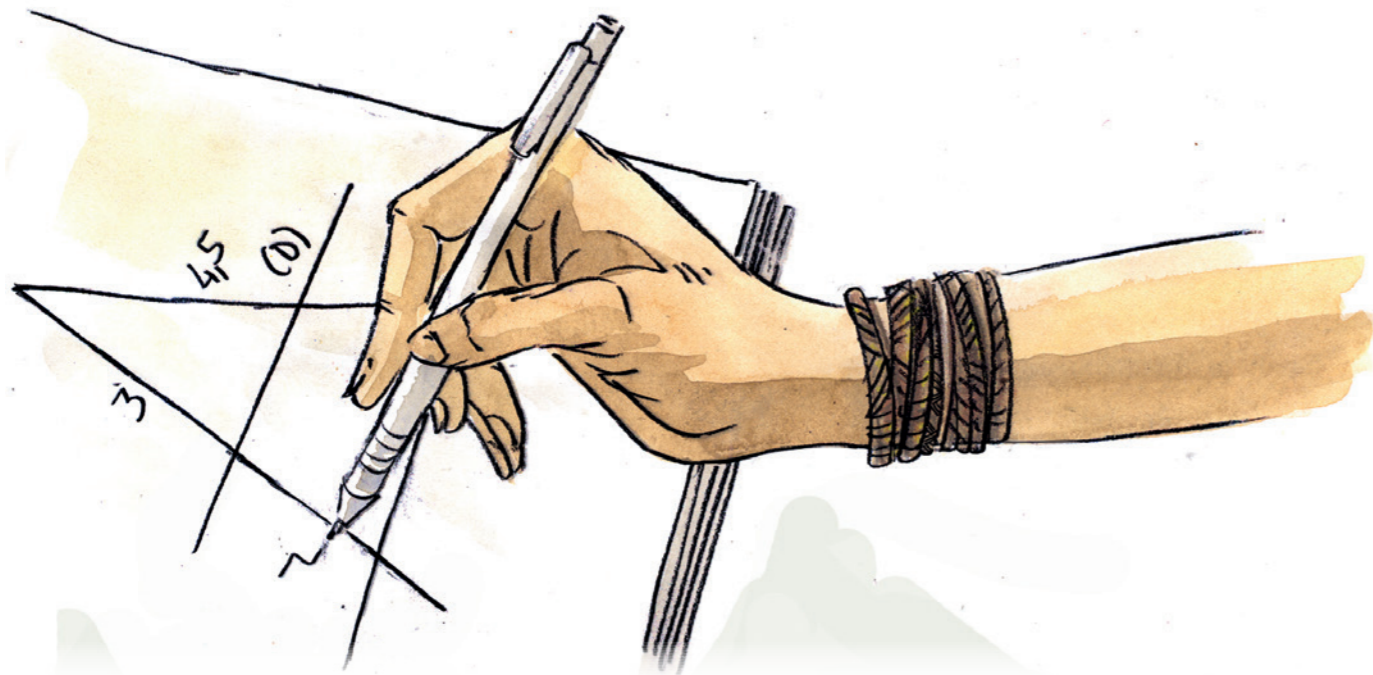
– Qui ?



– Eh bah ton crayon...

Je souris. Puis je soupire à nouveau. Il ne bougeait pas de son fauteuil où il lisait on ne savait quoi... Il avait souvent cette attitude. à l'annonce de la disparition de Papa, Papé Thomasaine m'avait contactée sans attendre et je l'avais rejoint sur Marseille. Je n'avais plus que lui et sa présence toujours bienveillante me rassurait. Après un long silence toujours entrecoupé de soupirs, de ratures nerveuses et de coups de crayon frappés sur la table, il me demanda :

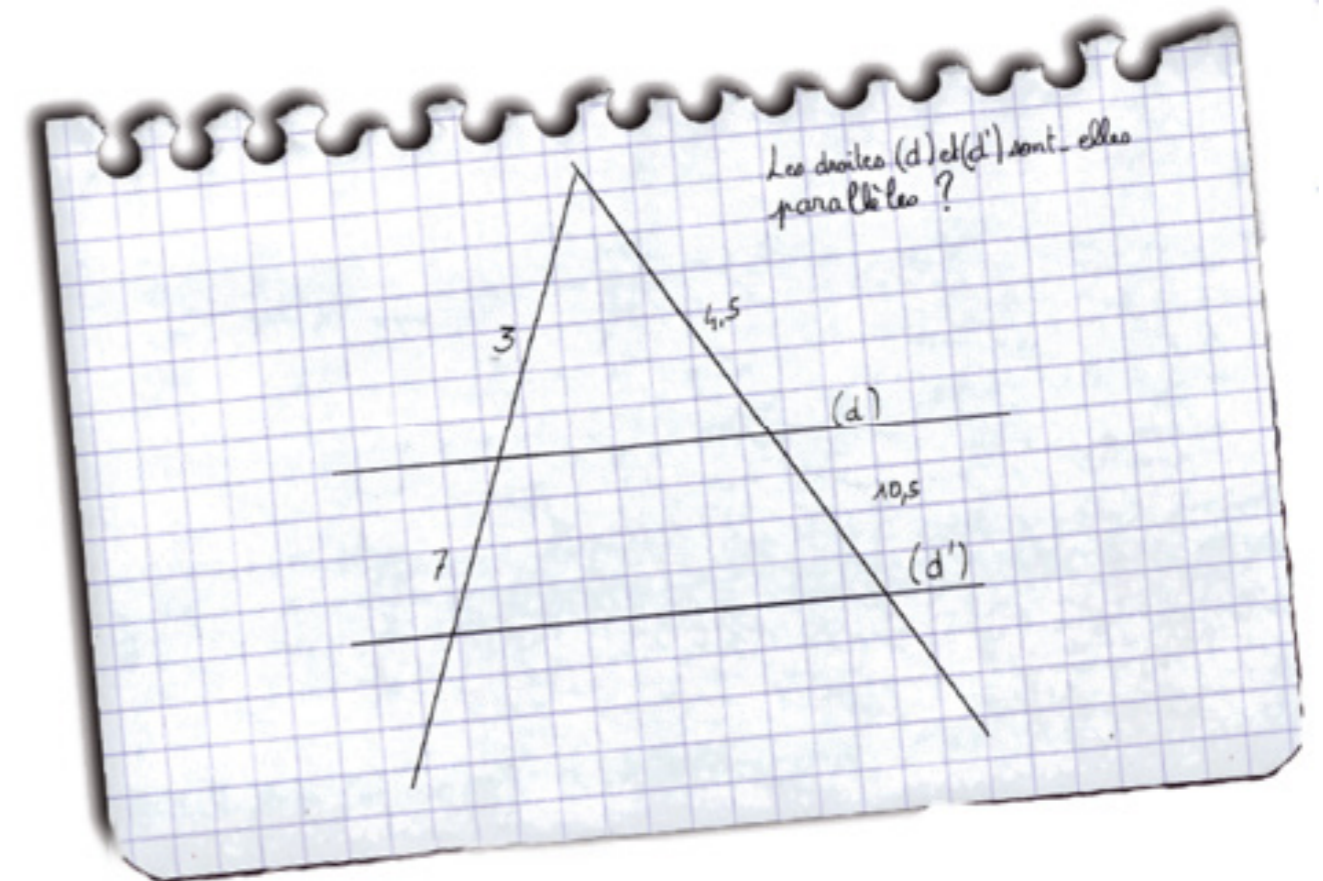
- Alors, qu'est-ce qui t'arrive, ma petite ?
- J'y comprends rien...
- Qu'est-ce que tu ne comprends pas ?
- C'est encore sur Thalès... Quel est le rapport entre tous



ces nombres et la figure ? Et en plus, ça sert à rien...

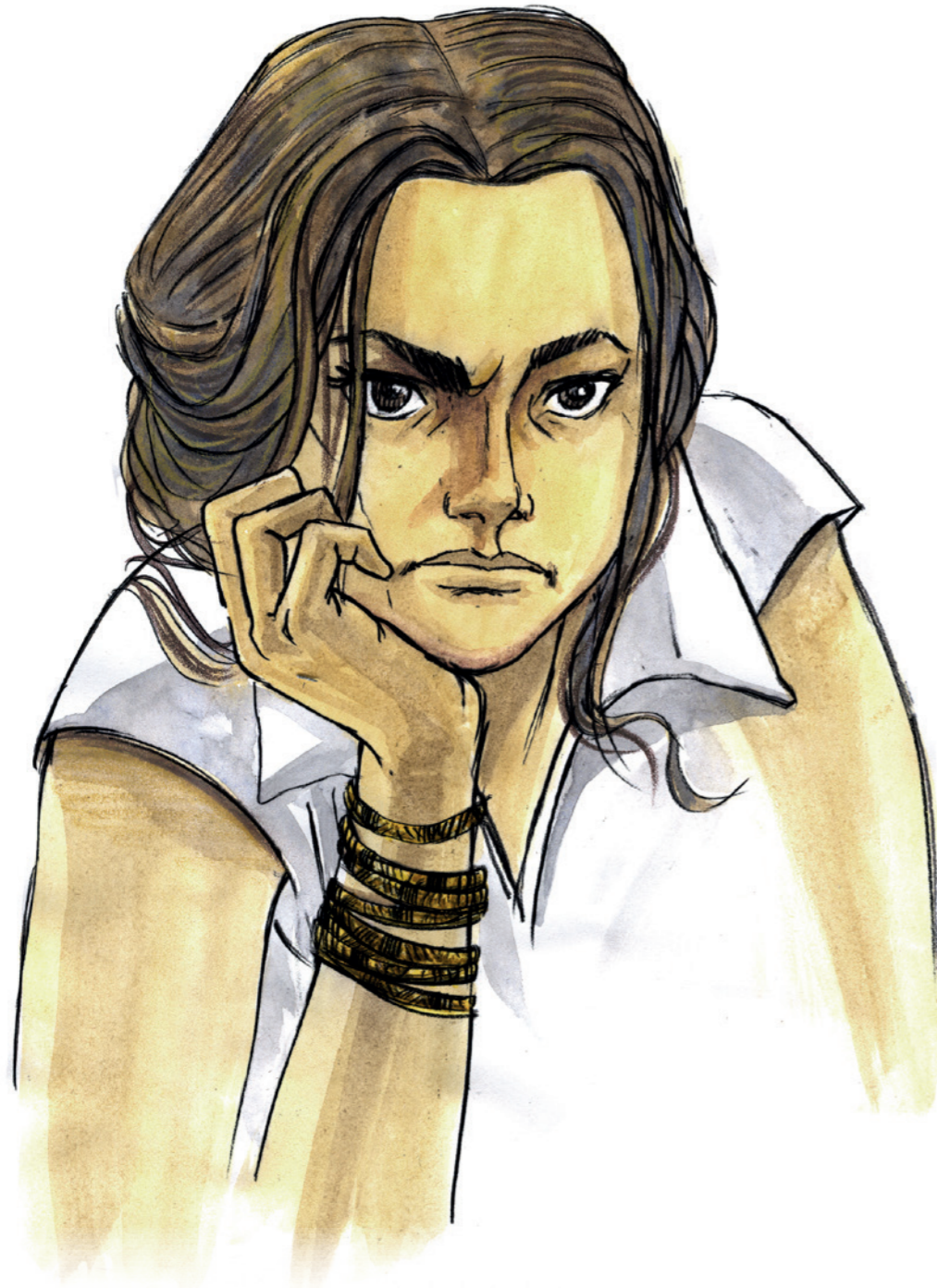
- Bien sûr que si...

- Mais moi, je ne veux pas être architecte, j'en ai rien à faire, des droites...
- Parce que tu ne sais pas ce que tu fais... C'est plus que de l'or, ce que tu manipules.
- De l'or ? Bonne blague... Non, j'sature... j'laisse tomber !



- Allez, dis-moi : c'est quoi pour toi la géométrie ?
- On trace des figures, on mesure... ça, encore ! Mais quand on me demande de démontrer des choses évidentes qui se voient sur la figure... pff...
- Ce que tu vois ?

- Oui, ça se voit bien, ici que la droite (d) et la droite (d') sont parallèles... Pourquoi se prendre la tête à le prouver ? Y a qu'à regarder !
- Peut-être parce que ce que tu vois n'est pas vraiment la réalité, petite...



- Pas la réalité ? Je vois bien ce que je vois...
- Justement... le problème, c'est que tes yeux, ils ne peuvent pas tout voir...

Il se leva, se dirigea vers la bibliothèque et en retira un carnet à la reliure soignée.



- Tu le reconnais ?



Bien sûr, que je le reconnaissais ! C'était l'un des carnets de voyage de mon père. Il était chercheur scientifique de métier, l'un de ces savants invités à travers le monde pour présenter ses dernières découvertes. Il griffonnait en permanence ses réflexions dans ces carnets qui ne le quittaient pas.





$$L_\nu = \frac{2hr^3}{c^2} \frac{1}{e^{hv/kT} - 1} \quad p = \exp \left[-\int_0^u \frac{\sum a}{\sum a + \sum d} du \right]$$

$$p_\nu = \frac{\kappa \cdot q}{\theta} \sqrt{a}$$

$$a_g = -2Gm_L R / r_L^3$$

$$S^2 u / \delta x^2 = (1/v^2) S^2 u / \delta t^2$$

durée de la perfusion, $c'(t) = -kc(t) + u(t)/V$

débit de la perfusion d

$$c(t) = \frac{d}{Cl} \left(1 - e^{-\frac{Cl}{V}t} \right) \quad \text{si } t \leq t_0$$

$$c(t) = \frac{d}{Cl} \left(e^{\frac{Cl}{V}(t-t_0)} - 1 \right) e^{-\frac{Cl}{V}t} \quad \text{si } t > t_0$$

aptitude d'élimination de la personne (Clairance Cl)

Pour combattre le cancer, on a souvent recours à l'injection d'un médicament (la chimiothérapie) pour tuer les cellules cancéreuses. Dans le même temps, ce médicament est toxique pour le reste de l'organisme. Il faut donc pouvoir calculer la dose qui aura un effet thérapeutique maximal, tout en limitant les effets toxiques. C'est là qu'interviennent de difficiles calculs mathématiques à base d'équations différentielles.

Il y glissait tout ce qui était en mesure d'alimenter sa réflexion : des cartes, des photos...

Il agrémentait ses commentaires de peintures aquarelles soignées, de croquis, de tracés géométriques, de formules mathématiques auxquelles je n'avais jamais rien compris.

Je l'adorais, mais longtemps je l'avais trouvé bizarre, mon père. Toujours le nez au vent, la tête dans les étoiles... Il se passionnait tout particulièrement pour l'étude des signes inventés par l'humanité au cours de l'histoire : fresques rupestres découvertes dans des grottes reculées, écritures anciennes, symboles géométriques...

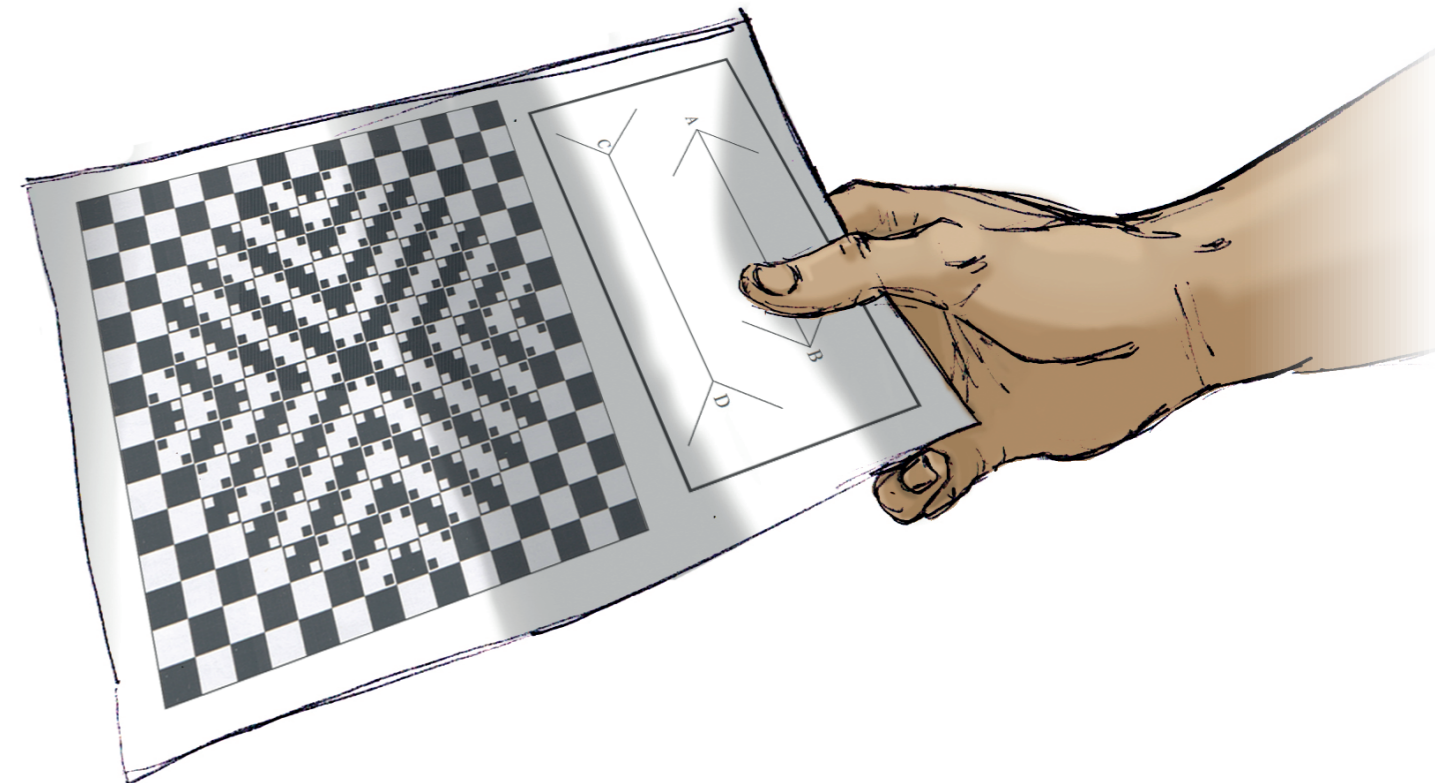
Il répétait tout le temps qu'il espérait, grâce à ces études, retracer l'étrange démarche qui a depuis toujours poussé l'homme à inventer de nouveaux signes pour exprimer ses interrogations devant la nature si mystérieuse des choses, notamment en utilisant les signes mathématiques. Il parlait d'un étrange pouvoir oublié dont il pistait les secrets.

C'était son truc, pas le mien en tout cas. Mais j'aimais l'écouter raconter ses voyages. Sans jamais y être allée, j'avais l'impression de connaître un peu l'égypte, la Syrie, le Pérou, le Cambodge...

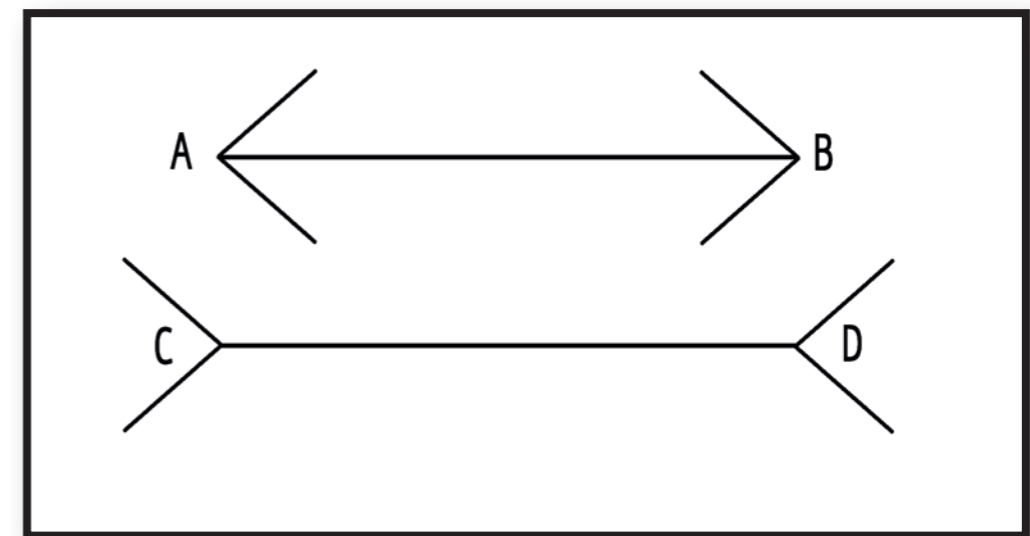


L'illusion des sens

Papé sortit d'entre les pages une feuille qui contenait des figures imprimées :



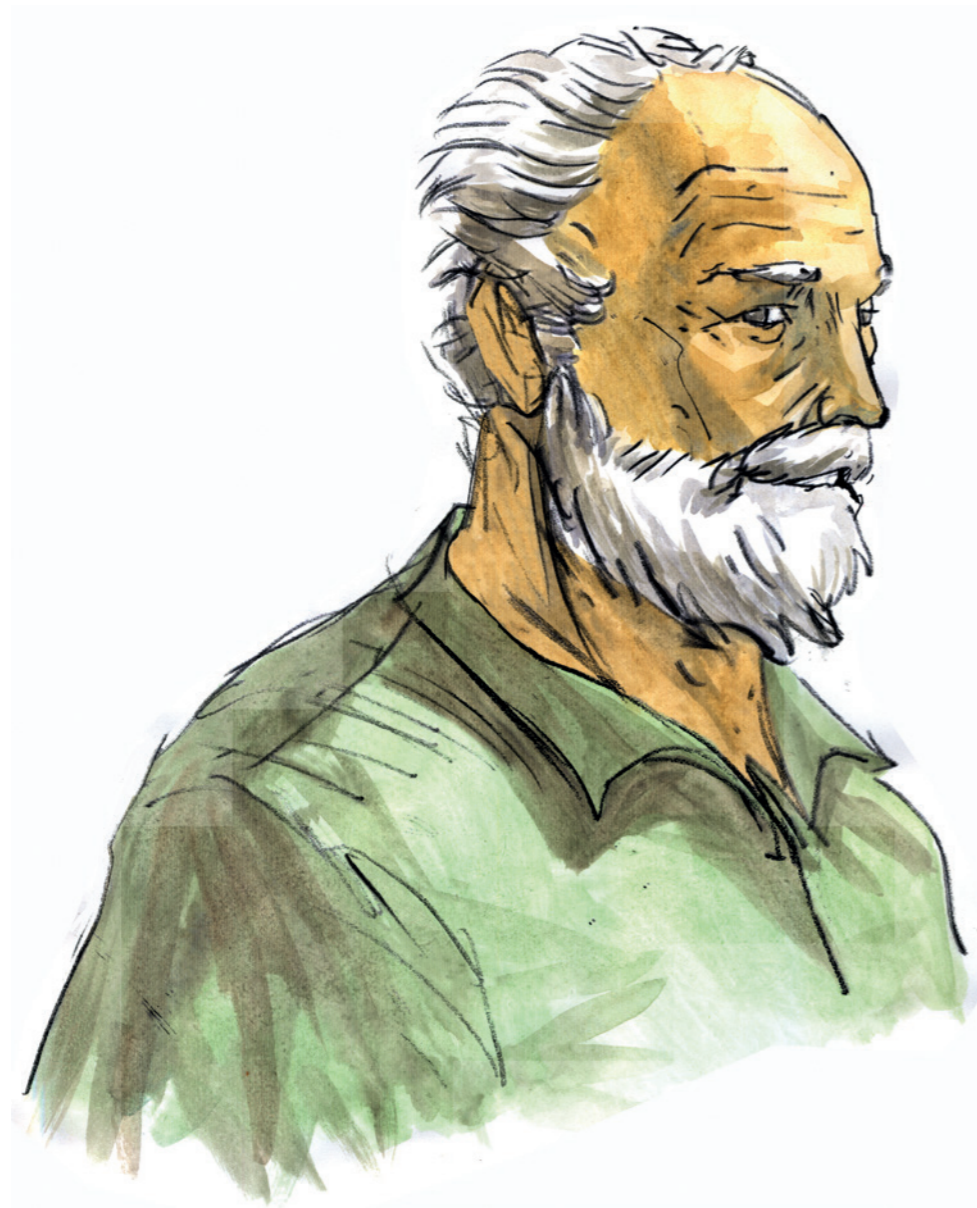
– Regarde ces figures : des deux segments [AB] et [CD] contenus dans les flèches, lequel est le plus grand ?



– Bah, le deuxième, ça se voit !



– Eh bien, non...



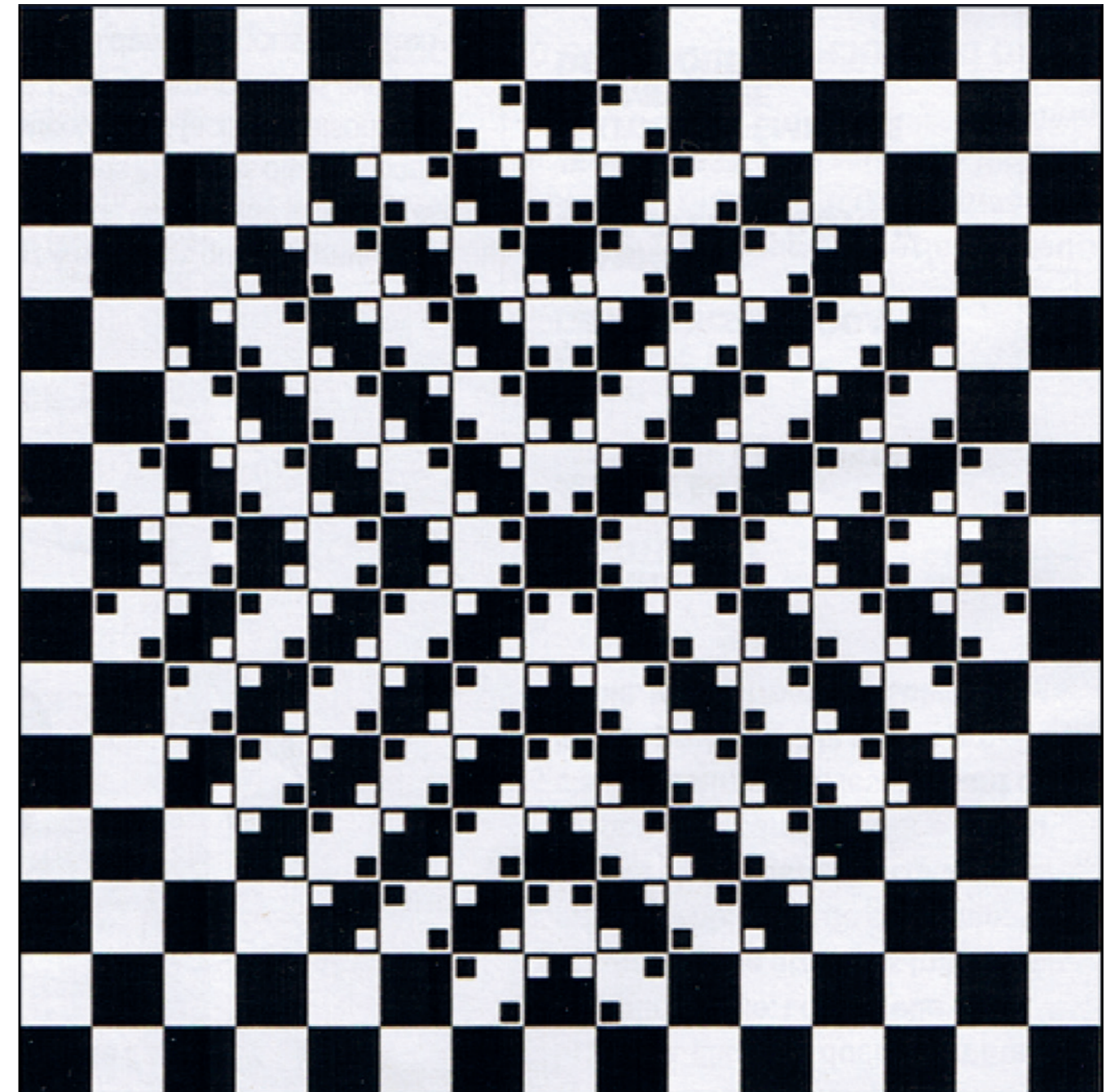
– Comment ça, non ??

– Mesure avec ta règle...

Je saisis rapidement ma règle, les sourcils froncés, les lèvres en avant... Papé se moquait de moi, bien sûr...

– Ah, ça alors ! C'est vrai... Ils ont la même longueur ! Pourtant...

– Alors, tu fais toujours confiance à tes yeux ? Tiens, regarde encore ce quadrillage... Il est fait de lignes courbes ou bien de lignes parallèles ?

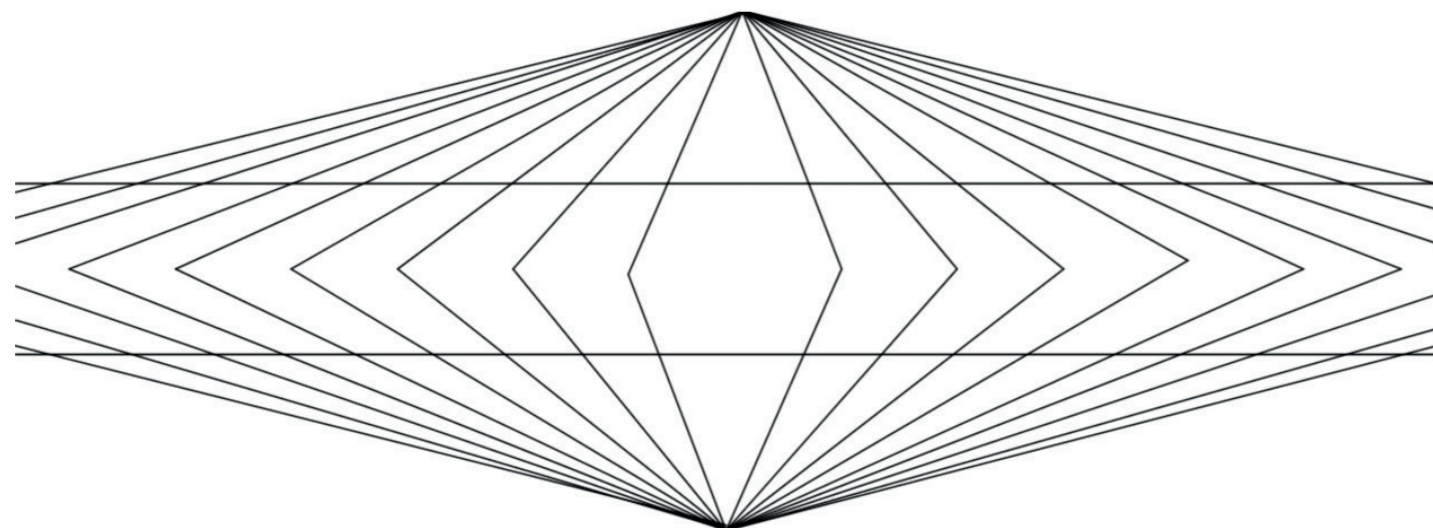


– Bah... les lignes au bord du carré sont bien droites, mais les lignes au centre sont courbes...

– Et pourtant, toutes les lignes sont droites et chaque case a la forme d'un carré aux côtés bien droits... Tu n'as qu'à vérifier à la règle !

Je ne pouvais plus cacher ma surprise. Il m'avait encore une fois prise à contre pied !

– Et cette figure... les deux traits horizontaux sont-ils droits ?



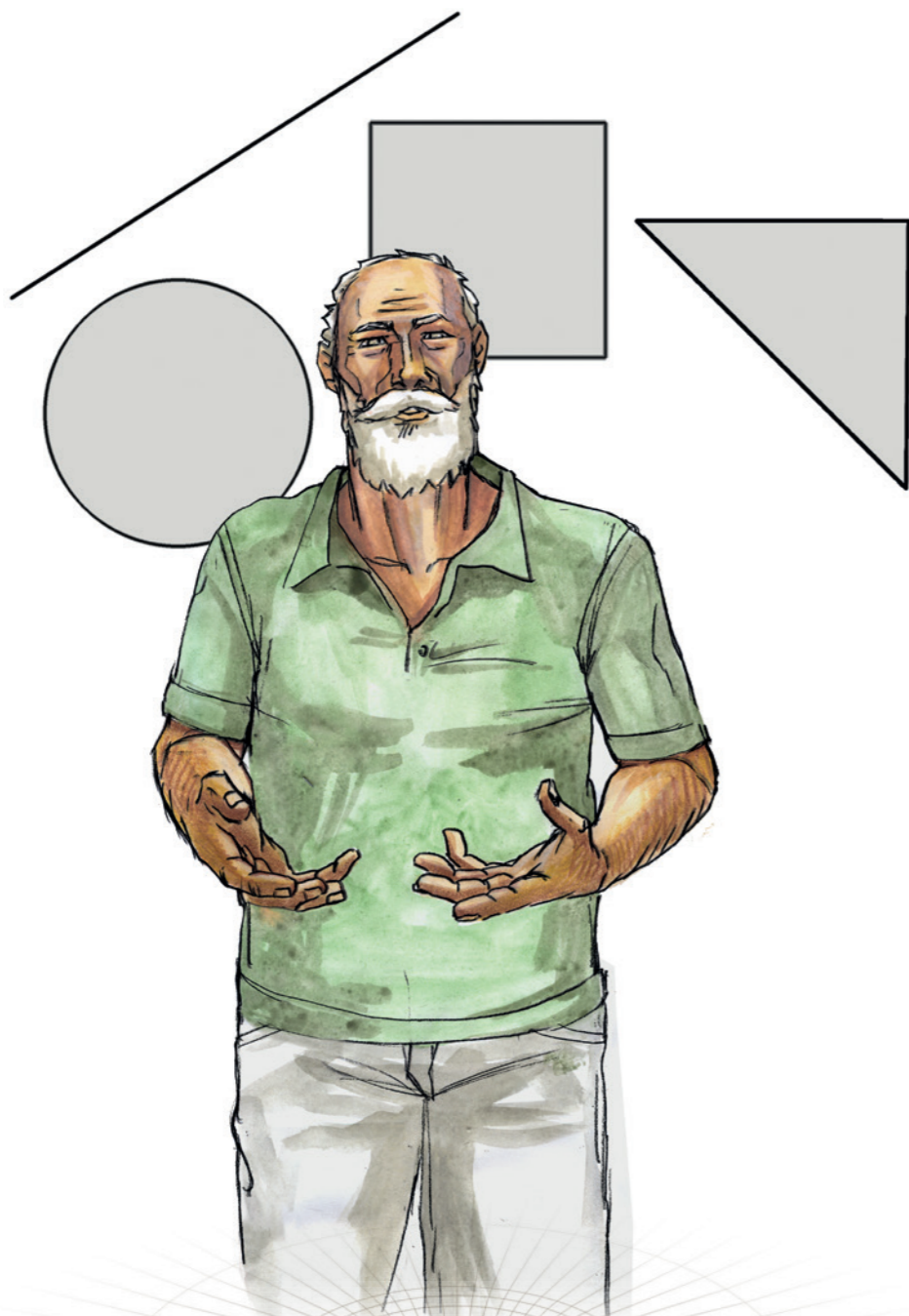
– C'est trop bizarre... à la règle, oui... mais lorsque je regarde simplement ces lignes, elles me paraissent courbes... Mais si on ne peut pas faire confiance à ce qu'on voit... on ne peut être sûr de rien, alors !

– Hum, qu'est-ce qui est vrai ? Question très ancienne... Et sans t'en rendre compte, tu touches à l'une des plus grandes énigmes de l'univers.

La conversation avait pris une tout autre tournure. Par ses questions, par son regard, par le ton de sa voix, Papé Thomasaine avait su éveiller chez moi un intérêt nouveau. Et, au fond de moi, j'aimais un peu ça car j'avais l'impression de garder le lien avec mon père...



Un nouveau regard sur les objets géométriques



– Tu sais, les objets mathématiques sont bien plus fascinants qu’il n’y paraît. Les figures, par exemple... Si je dis la « droite »... Une droite, tu vois ce que c’est ?

– Bah, oui...

– Tu en as déjà vu une ?

– J’en ai plein mon cahier !

– Le grand-père saisit alors une feuille de papier et un crayon.

– Trace-moi une droite... et une belle. Applique-toi... crayon bien taillé et tutti quanti !



Je le fis avec la plus grande application, sentant qu'il me poussait à réaliser le tracé parfait.



- Voilà.
- Tu penses que la chose qui est sur cette feuille est une droite ?
- Et pourquoi pas ?
- Dis-moi... pour toi, c'est comment une droite ?
- Bah, c'est... droit.
- Un peu droit... ou... parfaitement droit ?

- Parfaitement droit : un peu droit, c'est pas droit, Papé.
- Exact. Et penses-tu que la chose que tu as dessinée soit parfaitement droite ? Laisse-moi te montrer...





**Il me pria de le suivre dans son petit atelier
derrière le garage. C'était un vrai laboratoire.**

**Papé me demanda d'observer à l'aide d'un
microscope la droite que j'avais dessinée.**

Au bout de quelques minutes de réglages, mon travail pourtant si précis m'apparut comme une vraie trace de pneu !

Tu vois ? Ce que tu as dessiné est tout, sauf droit... C'est même très imprécis quand on regarde les choses d'aussi près !

Ah, oui, c'est vrai... Tu veux que je recommence, alors ?

Crois-tu que cela changera quelque chose ? Crois-tu être capable de faire un trait parfaitement droit ?

Non, t'as raison... Alors je ne pourrai jamais tracer une vraie droite ?

Attends... Tu n'es pas au bout de tes surprises ! à part le fait qu'une droite c'est censé être parfaitement droit, que peux-tu me dire de plus ?

Ah oui... qu'une droite, ça n'a pas de limite, c'est infini.

Infini... de chaque côté ?

De chaque côté !

Alors, la chose que tu as dessinée là... est-elle infinie ?

Bah non, bien sûr, il me faudrait un temps... infini pour cela ! Toute ma vie...

Donc, ça se confirme, tu n'as pas tracé une droite... Encore une remarque, certainement la plus surprenante : de quoi est composée une droite ?

De p'tits points.

Petits... comment ?

Bah très, très petits.

Dessine-moi l'un de ces petits points sur la feuille... Ok, regarde-le au microscope...qu'est-ce que tu vois ?

Une grosse tache ! Je n'ai pas dû faire mon point assez petit... Attends, cette fois...

J'attends... et tu penses que celui-ci sera très différent du précédent ?

Sûre ! Celui-là n'est plus une tache, je l'ai fait le plus petit possible...

Regarde encore au microscope... je pousse le grossissement.

... C'est encore une tache...

Exact. Et une tache ce n'est pas un point, mais une multitude de points.

Moi, je veux que tu me dessines un seul point, pour qu'une fois mis sous le microscope, on ne puisse compter qu'un unique point...

Mais... c'est impossible : pour dessiner un point, je suis obligée de lui donner une épaisseur... Or, s'il a une épaisseur, tu arriveras toujours à me trouver un grossissement au microscope qui présentera mon point comme une tache...

Parfaitement raisonné... tu progresses, jeune fille. En fait, un vrai point mathématique n'a pas d'épaisseur, il est donc...

Il y eut un silence de quelques secondes.

...Invisible ?? Un point est invisible ! Mais alors une vraie droite, qui est composée de points, l'est aussi !

Oui, une vraie droite est infinie, parfaitement droite et... invisible !

Pourquoi est-ce qu'on ne me l'a jamais dit à l'école ?

Tu étais trop jeune...

Et le cercle ? Et le rectangle ? C'est pareil ?

Bien sûr. Ce sont des ensembles de points. Un vrai point est invisible, donc le vrai cercle et le vrai rectangle aussi.

Mais pourtant... les ronds dans l'eau, c'est visible ! Et l'écran de la télé, c'est bien un rectangle ?

Le vieil homme regarda sa montre, jeta un coup d'œil par la fenêtre et dit :

Suis-moi.

Où va-t-on ?

Tu aimes les promenades en bord de mer, je crois ?

Nous nous rendions souvent sur la digue sud du port de l'Estaque. Il savait que j'adorais respirer l'air iodé de la mer et perdre mon regard vers l'horizon...

La nuit tombait. Le ciel, parfaitement dégagé par un puissant mistral, laissait apparaître une nuée d'étoiles. La lune était pleine, ronde comme une sphère.

Le spectacle était toujours aussi magnifique : les ferries en partance pour la Corse, les voiliers qui rentraient d'une journée de croisière aux îles du Frioul...

Que voulait-il me montrer de plus ?

Regarde le ciel : ne devines-tu pas face à toi certaines des formes géométriques dont on a parlé tout à l'heure ?

à première vue, pas de Thalès à l'horizon, Papé.

Tout à coup, j'eus une révélation...

Un cercle, un rectangle... Oui ! Certaines constellations d'étoiles ont des formes bien géométriques !

Exact, ma petite. Vois-tu autre chose ?

Un triangle, un parallélogramme, une sphère, un segment...

Cela en fait de la géométrie, hein ? Et pourtant, les objets que tu viens de me nommer sortent de ton imagination... et aussi un peu de la mienne...

Tu veux dire qu'ils ne sont que dans ma tête ?

Et un peu dans la mienne, aussi. Regarde : crois-tu vraiment qu'il y a, à cet endroit du ciel, un rectangle bien solide qui vit suspendu aux étoiles ? Crois-tu que si nous disposions d'une navette spatiale, nous aurions un quelconque risque de nous écraser contre l'un de ses côtés en passant entre ces étoiles ?

... Bah non... c'est sûr.

Le rectangle, c'est une forme pure, sans épaisseur, qui vit dans ton esprit ... Plutôt étrange, n'est-ce pas ?