

## Rubrique multimédia du n° 116

Gérard Kuntz ([g.kuntz@libertysurf.fr](mailto:g.kuntz@libertysurf.fr))

La rubrique multimédia de Repères-IREM est ouverte aux suggestions, aux critiques et aux contributions de ses lecteurs, qui pourront être envoyées à l'adresse ci-dessus.

Voici la présentation par Claudine Schwartz d'un site d'histoires mathématiques.

### 1°) Les histoires de Bernard Ycart

<https://hist-math.fr/>

Il était une fois une sorte d'ermite, qui aimait faire des mathématiques, raconter des histoires, consulter les grandes bibliothèques du monde.... Dans ses montagnes du Trièves essentiellement en dehors de son travail de professeur de Statistique à l'université Joseph Fourier (Grenoble), il a accompli un travail de titan, avec en plus la rigueur des moines copistes et la créativité d'un auteur de BD.

Il n'est pas un inconnu : le projet SMEL (Statistiques Médicales En Ligne), qui propose une initiation interactive à la statistique, l'avait déjà fait connaître au-delà du monde universitaire.

Mais venons en au fait : le site de Bernard Ycart nous invite à écouter des histoires tout en regardant des images.

Les histoires portent toutes... sur l'histoire des maths. Elles sont rangées sous différentes bannières : géométrie, algèbre, arithmétique, savant, statistique, informatique. Voici quelques titres :

#### Géométrie

-  **Mesurer l'inaccessible**  
les instruments de Thalès
-  **Les lunules d'Hippocrate**  
trois problèmes grecs
-  **L'harmonie du monde**  
solides de Platon
-  **Les héritiers d'Euclide**  
postérité des Éléments
-  **La chaise de la mariée**  
démonstrations de Pythagore
-  **Le palimpseste d'Archimède**  
division de figures
-  **La mesure du cercle**  
préhistoire de pi

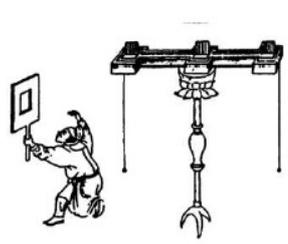
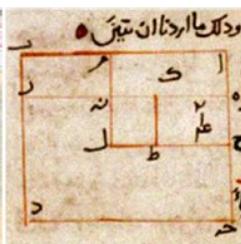
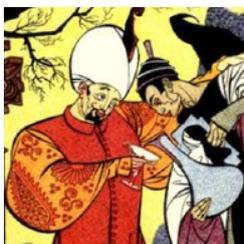
#### Algèbre

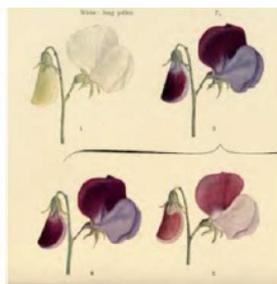
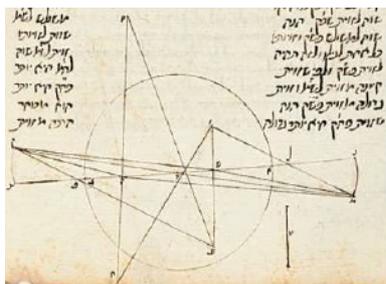
-  **Les pères de l'algèbre**  
qu'avaient-ils en tête ?
-  **Les troupeaux d'Hélios**  
équations de Pell-Fermat
-  **Le rouge et le noir**  
équations linéaires en Chine
-  **Le banquet des savants**  
énigmes et devinettes
-  **Le festival des couleurs**  
algèbre en Inde
-  **Al-Jabr wa'l-Muqabala**  
les débuts de l'algèbre
-  **Les cent volailles**  
voyages d'une devinette

#### Informatique

-  **Le bœuf en daube**  
recettes et algorithmes
-  **Le mécanisme d'Anticythère**  
la première machine à prédire
-  **Dixit algorithmi**  
les avatars d'un surnom
-  **Noter les cylindres**  
la première mémoire de stockage
-  **Abaques et bouliers**  
compter du bout des doigts
-  **Docteur Illuminé**  
la force de la combinatoire
-  **La mirifique règle des logarithmes**  
supprimer les entraves

Les histoires nous sont racontées, mais nous ne voyons jamais le narrateur (qui est l'auteur du site) : il est « la voix ». Et à l'écran, des images, des milliers d'images magnifiques, nous plongent pour chaque histoire dans une ambiance tout à fait particulière et nous accompagnent pour traverser le temps, voyager à travers le monde entier, rencontrer toutes sortes de personnages. Ces histoires nous confrontent à de grandes questions comme à des devinettes qui malgré leurs métamorphoses diverses se révèlent, comme les mythes, avoir la même structure. Voici quelques images et captures d'écrans :





**la plus à la portée des enfants**  
 La Chapelle, Discours sur l'étude des mathématiques (1743)

Pour peu maintenant que l'on suive les développemens de l'esprit humain, que l'on fasse attention à cette extrême curiosité qui agite les enfans, à cette mobilité qui les pousse aux opérations mécaniques, nous ne doutons pas que l'on ne se rapproche de l'idée, que peut-être de toutes les sciences, celle des Mathématiques est la plus à la portée des enfans.

**Triplets pythagariens**  
 Platonius 322

**les formules algébriques ne sont que des échafaudages**  
 Flammarion, Astronomie populaire (1880)

[L'Astronomie] ne peut pas nous être indifférente, car elle seule nous apprend où nous sommes et ce que nous sommes ; de plus, elle n'est pas hérissée de chiffres, comme de sévères savants voudraient le faire croire ; les formules algébriques ne sont que des échafaudages analogues à ceux qui ont servi à construire un palais admirablement conçu : que les chiffres tombent, et le palais d'Uranie resplendit dans l'azur, offrant aux yeux émerveillés toute sa grandeur et toute sa magnificence !

**Évolution des signes de numération**

**Musurgia Universalis (1650)**  
 Athanasius Kircher (1602-1680)

**Solutio**  
 Alcuin, Propositiones ad acuendos iuvenes (ca 794)

In prima igitur mansione duo fuerunt ; in secunda IIII, in tertia VIII, in quarta XVI, in quinta XXXII, in sexta LXVIII, in septima CXXVIII, in octava CCLVI, in nona DXII, in decima I XXVIII, in undecima II, in duodecima IIII XCVII, in quarta decima XVI CCCLXXXIII. In quinta decima XXXII DCCLXVIII, etc.

$2^{30} = 1,07 \cdot 10^9$

Pour mieux se servir du site, on peut consulter [la foire aux questions](#). Elle est accessible depuis le premier écran, en haut à droite (attention, le site fonctionne sur Firefox et Chrome mais mal pour l'instant sur Safari puisque le son n'est pas retransmis).

**Une remarque importante** : pour démarrer une ressource, il faut faire apparaître (souris en bas de page) la réglette qui mesure le passage du son. C'est elle qui commande le départ du document, contrairement à ce qui est dit dans la FAQ (elle annonce un démarrage automatique : cf. *comment écouter une histoire*).

Le public ciblé est celui des élèves et étudiants, du Collège à l'Université, et des enseignants de mathématiques. Il est aussi d'un grand intérêt, me semble-t-il, pour les enseignants de nombreuses autres disciplines (physique, histoire, géographie, français, anglais notamment).

Ce site est une œuvre d'auteur, on peut donc apprécier beaucoup, ou pas du tout, ce qui relève de ses choix (iconographie, « vannes » à la fin des histoires). Les histoires sont riches : on ne peut pas en consommer beaucoup à la fois. Il nous fait rentrer dans une caverne d'Ali-Baba, construite en dehors de tout brigandage : les trésors accumulés viennent de ressources publiques et non de pillages. Le contenu d'une telle caverne est hétéroclite, ce qui ouvre à la créativité et à des usages multiples.

Certains pourront aussi voir ce lieu comme un cabinet de curiosités virtuel, celui d'un intellectuel du 21ème siècle, qu'il est passionnant de visiter. L'œuvre de Bernard Ycart ouvre de nombreuses portes pour entrer dans les palais des mathématiques.

Si j'étais en charge d'élèves du lycée, spontanément, voilà ce que j'aimerais tenter. Donner à un petit groupe une ou deux histoires à travailler en vue d'une restitution en classe, sous forme d'une courte conférence de 10 minutes (la plupart des histoires durent 20 minutes, pas de verbatim possible). Pour chaque histoire, le site fournit un pdf qui permet d'utiliser le contenu des écrans. Les autres élèves seraient chargés de poser des questions auxquelles les conférenciers répondraient, éventuellement un autre jour, ou n'y répondraient que partiellement. Apprendre à poser des questions, à y répondre de manière adaptée ou expliquer pourquoi on ne sait pas y répondre, apprendre à transformer la question font partie des apprentissages difficiles et utiles). Ces questions peuvent être de nature mathématique (comment calculer à la main la valeur exacte de  $2^{64}$  pour le problème de Sissa, élaborer des explications plus détaillées de certaines démonstrations de Pythagore ou des identités remarquables, etc.), ou de portée plus générale (est-ce que les

mathématiciens font encore des démonstrations par découpage ou visuelles), que signifie la vérité en mathématiques, quelle est aujourd'hui la place des femmes en sciences, etc..

On peut discuter sur divers thèmes : le mythe de la caverne et les mathématiques, les charges de Shopenhauer contre les mathématiques d'Euclide (voir l'histoire intitulée « la chaise de la mariée » - comme quoi Luc Ferry a d'illustres précurseurs), la transmission des mathématiques (géographique, dans le temps, orale, écrite etc.), la perception des mathématiques dans la société. On rencontre de nombreuses unités de monnaie, de poids ou de longueur : que signifient-elles, y en a-t-il toujours autant ? De nombreux textes sont en français ancien, et donnent à réfléchir sur l'orthographe et son évolution (beaucoup de t manquent par rapport à l'orthographe actuelle), en France et ailleurs. Qu'est-ce que la route de la soie (on en reparle en ce moment pour la coopération Chine-Occident) ? Que sont devenus les métiers des personnages rencontrés ?

On peut aussi envisager, comme nous l'avons pratiqué à l'université Joseph Fourier, en médecine, dans le cadre du [jeu sérieux Loe](#), destiné à l'apprentissage de la statistique, de faire, en fin de trimestre, un « congrès », ici d'histoire des maths, où les meilleurs conférenciers (selon un « conseil scientifique » composé d'élèves et de professeurs) seraient invités à faire des exposés à un public de parents, professeurs ou élèves plus jeunes etc..

On peut faire des sessions de posters sur un thème transversal ou sur un personnage particulier qui apparaît dans plusieurs histoires.

On peut proposer à des élèves d'inventer des exercices à partir d'une histoire, pour leur classe ou pour des élèves plus jeunes, ou de continuer un peu certaines d'entre elles (par exemple, celle de la dame à la lampe).

Il y a beaucoup de pistes possibles : et si au sein de Sesamath se constituait une communauté d'utilisateurs du site de Bernard Ycart ? (Bien qu'un peu ermite, il est ouvert à la discussion...)

### Annexe<sup>1</sup> : Structure des histoires (mode d'emploi détaillé)

- Un clic sur la vignette « Mesurer l'inaccessible » ouvre **un panneau vert** où tout se passe.

#### Géométrie

 **Mesurer l'inaccessible**  
les instruments de Thalès

**Mesurer l'inaccessible**  
les instruments de Thalès

Que Thalès l'ait énoncé ou non, son théorème a toujours été associé à la mesure de ce qu'on ne pouvait pas atteindre.

**durée** : 26m 07s, **public** : tous, **pdf** : 38 p.

**épisodes** : [Thalès et ses théorèmes (1-8)] [Euclide et Liu Hui (9-13)] [instruments anciens (14-18)] [instruments de la Renaissance (19-28)] [Tycho Brahe et après (29-38)]

**personnages** : [Thalès] [Brahe] [Liu Hui] [Fine] [Gersonide] [Alberti] [Apian] [Ulugh Beg] [Galilée] [Eudoxe] [Euclide] [al-Haytham] [Héron d'Alexandrie]

**textes** : [Les Eléments d'Euclide] [Les œuvres d'Euclide, Tome premier]



- Un clic sur le titre **dans le panneau vert** dévoile l'écran de démarrage de l'histoire (ci-dessous). La souris placée **au bas de cet écran** permet de lancer le récit (son et images mêlés).

<sup>1</sup> Elle a été rédigée par Gérard Kuntz

## Mesurer l'inaccessible

*les instruments de Thalès*



- Mais on peut aussi écouter et regarder l'histoire *par épisodes* (clic sur les titres proposés, par exemple [Thalès et ses théorèmes]). Cela permet de réécouter certains passages, sans repasser l'ensemble de la séquence.
- Un clic sur *pdf* dans le panneau vert permet de télécharger un document de 38 pages illustrant le propos de l'histoire.
- La rubrique *Textes* conduit par exemple au téléchargement des *Eléments d'Euclide* (619 pages).
- Enfin, la rubrique *Auteurs* donne accès aux fiches, souvent dans [Wikipedia Mac Tutor](#), des personnages évoqués dans l'histoire.

On mesure par cette courte énumération la grande richesse à laquelle permet d'accéder chaque histoire de Bernard Ycart.

Bien sûr, les applets Java qui figurent dans certaines histoires risquent de ne plus fonctionner : ce n'est pas spécifique à ce site !

## 2°) Deux brèves

### a) Passerelles : enseigner les mathématiques par leur histoire au cycle 3

L'Académie des sciences a décerné son « [prix du livre de l'enseignement scientifique](#) » 2019 à

#### [Passerelles : enseigner les mathématiques par leur histoire au cycle 3](#)

[La fiche Publimath](#) détaille l'ouvrage, chapitre par chapitre.

### b) Kaninikula, mathématiques aux îles Trobriand

La pratique de « jeux de ficelle » a pu être observée tout au long du XXe siècle dans diverses sociétés, et tout particulièrement dans des sociétés de tradition orale. Cette activité consiste à appliquer à une boucle de ficelle une succession d'opérations effectuées avec les doigts, et parfois avec les dents ou les pieds, pour obtenir une figure. [Eric Vandendriessche](#), ethnomathématicien, chargé de recherche au CNRS, mène une étude dont l'enjeu est de montrer que la création de ces figures de ficelle relève d'une pratique mathématique. Ses recherches le conduisent chez [les Trobriandais de Papouasie Nouvelle-Guinée](#) où les jeux de ficelle, appelés *kaninikula*, sont pratiqués aujourd'hui encore.

Le film qu'il propose met en parallèle une réflexion épistémologique sur la rationalité mathématique manifestée dans les procédures de jeu de ficelle et une enquête ethnographique sur la pratique contemporaine des jeux de ficelle dans les îles Trobriand. Cette double approche permet de formuler des hypothèses sur la façon dont des praticiens trobriandais perçoivent cette activité, et sur les mécanismes cognitifs qui ont sous-tendu la création des figures de ficelle dans cette région du monde.

Le film peut être visionné gratuitement sur [le site de la vidéothèque du CNRS](#).

