

Mathématique de la chauve-souris

DISCIPLINES : Mathématiques, Histoire des sciences

NIVEAUX : Cycle 4, 2^{de}, 1^{re}

Liens avec les programmes scolaires :

Espace et géométrie (cycle 4, Mathématiques)

Concepts / Mots-clés :

Mathématiques, Pythagore, mathématiciens grecs, son, philosophie des sciences

Objectifs / Compétences :

- **S'engager dans une démarche scientifique :** observer, questionner, manipuler, expérimenter (sur une feuille de papier, avec des objets, à l'aide de logiciels), émettre des hypothèses, chercher des exemples ou des contre-exemples, simplifier ou particulariser une situation, émettre une conjecture.
- **Démontrer :** utiliser un raisonnement logique et des règles établies (propriétés, théorèmes, formules) pour parvenir à une conclusion.

1



Qu'est-ce que les maths ?

Extrait : 01'12 à 07'04

Une présentation générale de « la » mathématique, d'abord par un passage en revue des grands mathématiciens et philosophes grecs, puis par la présentation de l'infailibilité de cette science, fondée sur l'entente préalable sur des postulats peu nombreux, puis sur la force de la démonstration.

2



Du théorème de Pythagore au théorème du parallélogramme

Extrait : 07'05 à 11'49

Des explications limpides et concrètes sur la relation entre angles et distances, qui peuvent être une excellente introduction à l'étude du théorème de Pythagore et de sa réciproque pour des élèves de quatrième. Et une illustration du fait que les mathématiques sont un tout : Pythagore, c'est le lien entre une figure géométrique et une équation algébrique, mais aussi une étape qui permet de passer, par généralisation, de la particularité de l'angle droit aux parallélogrammes.

3

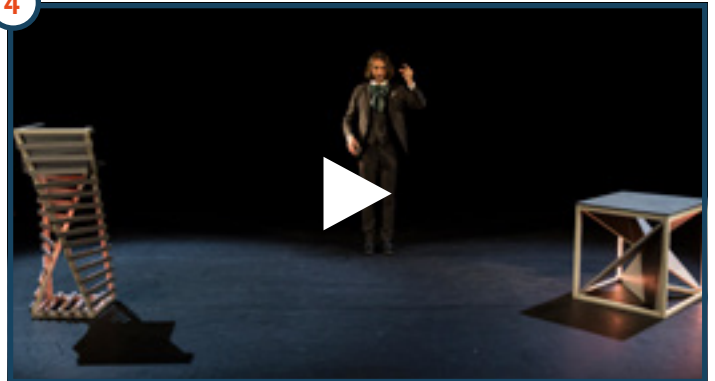


La chauve-souris

Extrait : 21'53 à 35'24

Animal décrié, suscitant la méfiance populaire, la chauve-souris a inspiré artistes (Escher), super-héros (Batman), mais aussi nombre de mathématiciens : Bernouilli, Euler, D'Alembert, Navier et Stokes, jusqu'à Alan Turing et l'invention de l'ordinateur.

4



Que de mathématiques dans la chauve-souris : Sons, mathématiques et encore Pythagore

Extrait : 37'54 à 58'14 - Lycée seulement

A partir de l'écholocalisation (Sonar) qui permet à la chauve-souris de se déplacer et de localiser ses proies dans l'obscurité, il n'y a qu'un pas pour l'étude des sons, des sinusoides, donc de la trigonométrie. Cédric Villani nous ramène à Pythagore, qui a mis la musique en nombre pour la première fois. Puis, par extension, il aborde le principe d'incertitude, Weisenberg, et l'approche de la physique quantique. De remarquables simulations graphiques des techniques de chasse de la chauve-souris.

PISTES POUR EXPLOITER LES VIDÉOS

► POUR LES ÉLÈVES DE 4^{ÈME} :

• **Extrait 1** : Un professeur de mathématiques pourra utilement présenter son enseignement en début d'année avec cet extrait, pour montrer à ses élèves l'universalité de cette discipline, fondée sur le raisonnement et la notion de preuve. Il pourra demander aux élèves, avant le visionnage, de faire des recherches sur Euclide (dont *Les éléments* est l'ouvrage non religieux le plus édité de l'histoire de l'humanité), Archimède, ou encore Eratosthène qui, en mesurant la terre, a montré comment les mathématiques peuvent transformer notre vision du monde.

• **Extrait 2** : On pourra introduire le cours sur le théorème de Pythagore par le visionnage de cet extrait, puis proposer aux élèves de vérifier expérimentalement les données livrées dans la vidéo avant d'étendre ces expérimentations jusqu'à la formulation du théorème et de sa réciproque.

• **Extrait 3** : Cet extrait pourra être utilisé en collaboration avec le professeur documentaliste, dans le cadre d'un EPI.

► POUR LES ÉLÈVES DE LYCÉE :

• **Extrait 4** : Cet extrait pourra être utilisé dans le cadre d'un TPE (maths et musique, ou maths et SVT, par exemple), et d'une initiation à la philosophie des sciences en 1re.

POUR ALLER PLUS LOIN

Vidéos de la [série « micmaths »](#) sur Pythagore.