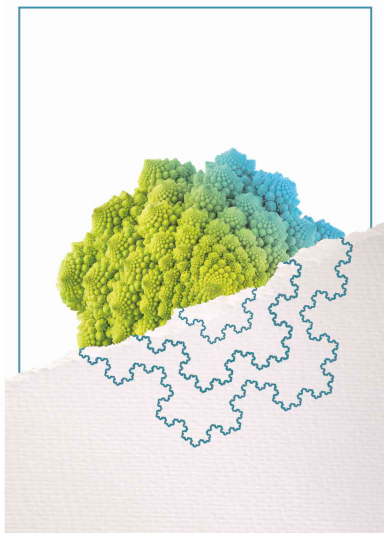


Mathématiques & Botanique



Parcours 1

CE2, CM

*Comment
décrire et reproduire
une forme naturelle ?*

Parcours 2

CM et Collège

*Dans la nature,
peut-on tout mesurer ?*



université
PARIS-SACLAY

LA DIAGONALE

Choux Romanesco, côte de Bretagne : comment décrire ces formes naturelles si compliquées ? Cette journée vous amènera à étudier les analogies entre ces objets en observant la répétition des formes à plusieurs échelles. Vous pourrez mesurer, comparer, imaginer et construire certaines de ces formes complexes appelées formes fractales. Ces formes, d'abord considérées comme des objets étranges par les mathématiciens du XIX^e siècle, prennent peu à peu leur place au XX^e siècle. Leurs propriétés mathématiques sont étudiées intensivement depuis les 30 dernières années, notamment grâce à l'outil informatique qui permet de les visualiser facilement. Aujourd'hui encore de grands mathématiciens cherchent à comprendre finement leur structure et à en déterminer les dimensions. Ces formes sont aussi très utilisées pour représenter des images naturelles dans les films d'animations, pour modéliser des ressources naturelles ou pour comprendre certains phénomènes de porosité.

Description des parcours

Il s'agit d'une investigation mathématique reposant sur l'observation de certaines structures naturelles. Nous utiliserons les bases de la démarche scientifique tout au long de l'atelier : expérimenter, observer, analyser les résultats, puis modéliser. Cette journée pluridisciplinaire permettra également aux élèves d'utiliser leurs connaissances mathématiques au travers d'autres disciplines.

La journée est découpée en 4 séquences quel que soit le parcours choisi.

Séquence 1 : Observation et reconnaissance de la propriété « fractale » à l'aide d'un chou-fleur ou Romanesco (parcours 1). Mesures expérimentales de la longueur d'une partie de la côte bretonne, à l'aide de photos et de différentes échelles (parcours 2).

Séquence 2 : Observation des parties « fractales » des végétaux (nervures, branches, racines, ...) au travers d'une visite du parc botanique ou de la serre de la faculté d'Orsay avec ses collections botaniques et le jardin potager de la MISS. Sensibilisation au caractère unique des plantes et à la diversité des espèces. Questions autour de la croissance des plantes et de la diversité des stratégies possibles (parcours 2). Cette séquence est réalisée avec les botanistes et responsables de la serre et du parc.

Séquence 3 : Construction individuelle d'un fractal : en pop-up à base de découpage et pliage (parcours 1) ; de flocons à base de triangles équilatéraux (parcours 2).

Séquence 4 : Construction collective, bilan de la journée avec projection vidéo, calcul de la longueur du périmètre du flocon final (parcours 2).

Connaissances associées & mises en jeu

Mathématiques en lien avec la
biologie, la géographie,
les arts plastiques



Avant la visite

Pour préparer les enfants à cette journée, il sera demandé à la classe de commencer à réfléchir à la question posée. Ce travail collectif portera à la fois sur un rappel des notions de mesures travaillées en classe et aussi sur le vocabulaire. Une fiche explicative sera fournie à l'enseignant.

Après la visite

La classe repartira avec sa réalisation collective de la séquence 4. Plusieurs pistes de travail en classe après la séance seront proposées, dans le but de poursuivre cette activité et ces réflexions mathématiques.

Mathématiques & Botanique

Nombres et Calculs

- Utiliser les grands nombres entiers et fractions simples au travers du calcul de grandeurs.
- Utiliser le calcul mental, posé, instrumenté (parcours 2), approché avec des nombres entiers ou des fractions (utiliser et savoir interpréter des expressions : double, triple, moitié).
- Résoudre des problèmes en utilisant des nombres entiers ou décimaux. Enrichir le répertoire des problèmes mettant en jeu les 4 opérations.
- Reconnaître et utiliser les propriétés de proportionnalité à l'occasion du travail sur les échelles (parcours 2).
- Organiser des données issues de la botanique ou de la géographie en vue de les traiter.
- Exploiter et communiquer des résultats de mesures.

Grandeurs et mesures

- Mesure et comparaison de grandeurs, mesure de périmètre d'un polygone.
- Notion de longueur, utilisation du compas comme report de longueur (parcours 2).
- Conversion de mesures, notion d'échelle, lecture de cartes (parcours 2).
- Résolution de problèmes impliquant des grandeurs géométriques, physiques.

Espace et géométrie

- Utilisation d'instruments de tracé de mesure : règle, équerre, compas, pliage
- Agrandissement et réduction de figures.
- Reproduction de figures planes simples puis complexes.
- Situations de construction mobilisant des gestes élémentaires de mesurage et de tracé et des connaissances sur les figures usuelles.
- Assemblages de solides simples sous forme de maquettes ou de dessins, en lien avec l'art plastique.
- Représenter l'espace : développer sa vision de l'espace.
- Utiliser les notions de géométrie plane pour démontrer : mettre en œuvre ou écrire un protocole de construction d'une figure géométrique ; comprendre l'effet d'une homothétie sur une figure (parcours 2).

Algorithmique et programmation : (cycle 4, parcours 2)

- Décomposer un problème en sous-problèmes afin de structurer un programme ; reconnaître des schémas.

Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent

Décrire comment les êtres vivants se développent et deviennent aptes à se reproduire

- Identifier et caractériser les modifications subies par un organisme vivant : naissance et croissance.

Expliquer l'origine de la matière organique des êtres vivants et son devenir

- Les besoins des plantes, expérimentations et des recherches et observations sur le terrain. Les différentes parties d'une plante.
- Nutrition et interactions avec des micro-organismes : relier les besoins des cellules d'une plante chlorophyllienne, les lieux de production ou de prélèvement de matière et de stockage et les systèmes de transport au sein de la plante.