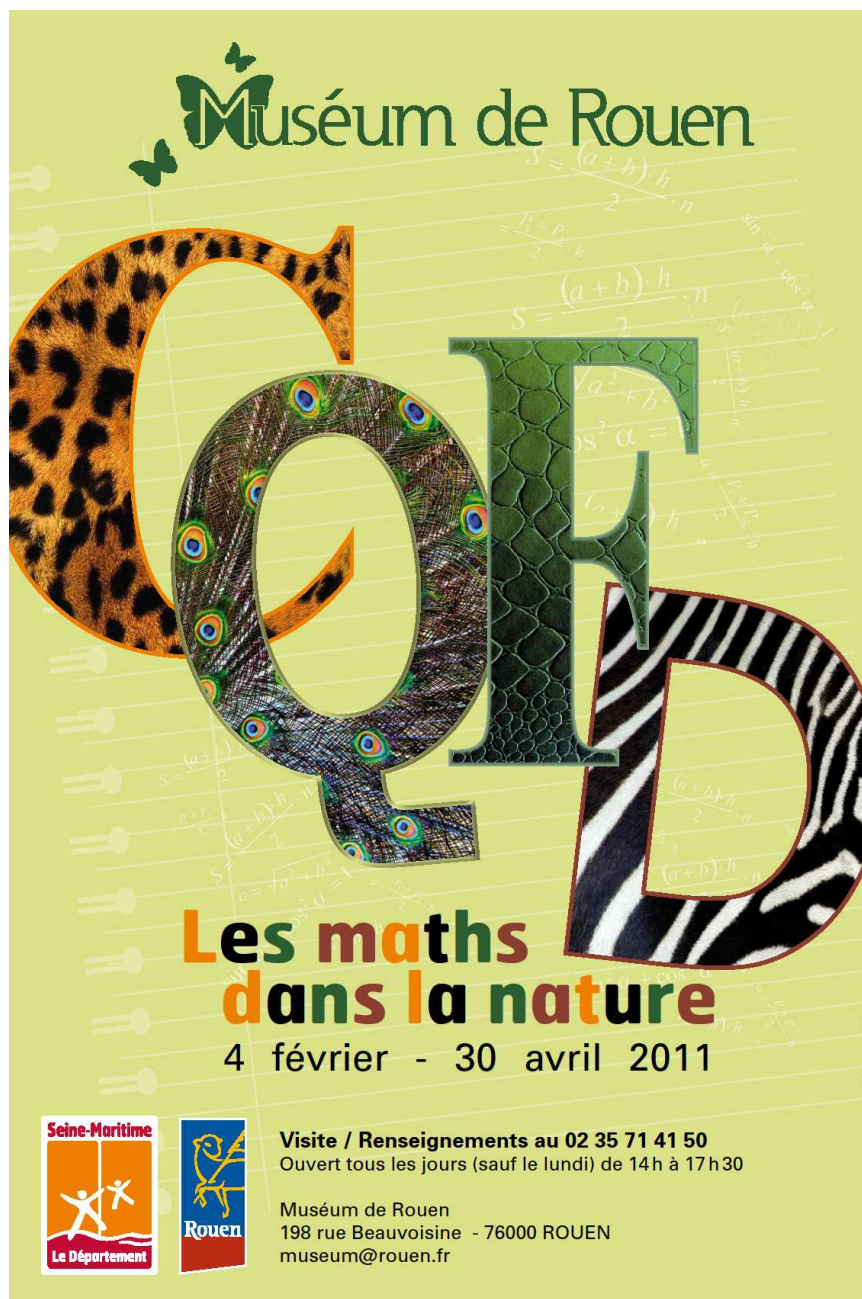


MUSEUM DE ROUEN
Médiation culturelle
Service éducatif

Exposition CQFD
Du 4 février au 30 avril 2011

The poster features the title 'Muséum de Rouen' at the top in a green font with butterfly icons. Below it, the letters 'CQFD' are rendered in large, stylized fonts with animal patterns: 'C' is leopard print, 'Q' is peacock feathers, 'F' is green snake scales, and 'D' is zebra stripes. The background is light green with faint mathematical formulas like $S = \frac{(a+b) \cdot h}{2} \cdot n$ and $a^2 + b^2 = c^2$. At the bottom, the text 'Les maths dans la nature' is written in colorful letters, followed by the dates '4 février - 30 avril 2011'. Logos for 'Seine-Maritime Le Département' and 'Rouen' are on the left. Contact information is on the right.

Muséum de Rouen

Les maths dans la nature
4 février - 30 avril 2011

Seine-Maritime
Le Département

Rouen

Visite / Renseignements au 02 35 71 41 50
Ouvert tous les jours (sauf le lundi) de 14h à 17h30

Muséum de Rouen
198 rue Beauvoisine - 76000 ROUEN
museum@rouen.fr

Muséum de Rouen

Dossier d'accompagnement pédagogique

INFORMATIONS PRATIQUES

Présentation

Situé dans l'ancien couvent des visitandines, le **Muséum de Rouen** a été créé en 1828 par Félix-Archimède Pouchet (1800 - 1872), naturaliste et professeur de zoologie rouennais. Maintenu dans un esprit du 19^{ème}, il présente le charme « du musée de musée ».

Ce lieu unique de par la diversité et la richesse de ses collections conserve près de 800 000 objets dont la moitié est exposée sur 2500 m². Le Muséum de Rouen est un formidable outil de découverte de l'environnement et de la biodiversité mais aussi un relais culturel de la recherche scientifique.

Se rendre au Muséum

Muséum de Rouen,

198 rue Beauvoisine, 76000 Rouen

02.35.71.41.50

- en bus : lignes 6, 7 ou 20, arrêt Beauvoisine
- en métro : arrêt Beauvoisine
- en car : parking gratuit place du Boulingrin
- en train : arrêt en gare de Rouen rive droite, puis 10 minutes à pied

La Médiation culturelle

A l'occasion de l'exposition, la **Médiation culturelle** propose des visites guidées pour les scolaires du cycle 3 au lycée, du lundi au vendredi.

Information et réservation :

- par téléphone au 02 35 71 41 50, du lundi au vendredi, de 9h à 12h et de 13h30 à 17h30
- par courriel à museum@rouen.fr

Le Service éducatif

Le **Service éducatif**, assuré par un professeur de SVT propose aux enseignants des outils pour une visite avec les élèves au muséum.

- Contact : Catherine Robert, professeur de SVT chargé du Service éducatif
- Courriel : catherine.robert@ac-rouen.fr
- Permanence : le mercredi après-midi de 14h ou 16h ou sur rendez-vous
- Téléphone : 06.72.26.96.16
- Action culturelle de l'académie de Rouen :
http://www-annexe.ac-rouen.fr/pedagogie/equipes/eculturel/fiches/fiche_mhnr.htm

PRESENTATION DE L'EXPOSITION

Depuis toujours, l'Homme a cherché à appréhender et comprendre l'univers qui l'entourait. Pour cela, il a vite eu besoin d'inventer les nombres pour compter ses doigts et la mesure pour percevoir la distance qui lui restait à parcourir pour parvenir à la Connaissance. C'est cette quête de la Connaissance qui l'a conduit à l'abstraction.

Lois, théories et concepts mathématiques ont ainsi vu le jour depuis l'Antiquité jusque hier.

Aujourd'hui, les mathématiques font souvent peur, semblant déconnectées de la réalité. Mais ce n'est pas le cas, nous pouvons observer partout autour de nous des phénomènes mathématiques, et même au coeur de la nature.

Des taches de la panthère aux ouragans de Californie, en passant par les formes étranges du chou romanesco ou les drôles d'yeux du turbot, les visiteurs pourront observer la richesse du vivant et expérimenter les maths autrement. En venant visiter notre insolite maison, et en se cognant la tête à ses murs, ils obtiendront sans nul doute la bosse des maths...

L'exposition est conçue pour être la fois didactique et ludique. Le parcours proposé permettra d'appréhender une petite partie de la place qu'occupent les mathématiques au sein de la nature. L'ensemble s'articule autour de 5 thèmes principaux: les robes des mammifères, la symétrie, la suite de Fibonacci, la théorie du chaos et les fractales. Ces thèmes sont explicités et illustrés par des panneaux explicatifs, des spécimens, des photographies et une étonnante scénographie qui laisse la part belle au design. Grands mathématiciens et animaux divers se sont donné rendez-vous dans une maison cubique pour présenter certains des liens unissant les mathématiques et la nature.

PROPOS DE MATHEMATICIENS

Ian Stewart, *La nature et les nombres*, Hachette Littératures, 1998 écrit :

« Nous vivons dans un monde de motifs, de périodicités géométriques et temporelles. Chaque nuit, les étoiles décrivent des cercles dans le ciel. Le cycle des saisons se reproduit annuellement. Deux flocons de neige ne sont jamais identiques, pourtant ils présentent tous une symétrie d'ordre six. Les tigres et les zèbres sont couverts de rayures, les léopards et les hyènes de taches. Des files de vagues compliquées parcourent les océans; des files de dunes bien similaires s'étendent à travers le désert. Le ciel est orné d'arcs de lumière colorés, les arcs-en-ciel, et, parfois, pendant les nuits d'hiver, la lune est entourée d'un brillant halo circulaire. Les gouttes d'eau qui forment les nuages sont sphériques. Les hommes ont développé par leur esprit et leur culture un système formel de pensée afin de reconnaître, classer et exploiter tous ces motifs: les mathématiques. [...] Elles nous donnent une vision plus profonde de l'Univers dans lequel nous vivons, et de notre place en son sein. »

Daniel Justens, *La mathématique du chat*, Delagrave, 2008, écrit quant à lui :

« Les mathématiques peuvent être considérées comme une interface mentale construite par notre cerveau, entre le réel qui n'est jamais que partiellement accessible et sa propre structure. Ces considérations nous permettent enfin de comprendre l'importance capitale des mathématiques. C'est par sa capacité d'abstraction, de construction mentale de structures invariantes et de classes d'équivalences que l'homme a pu survivre quand il devait reconnaître un animal susceptible d'être chassé d'un autre dangereux, une plante comestible d'une autre, nocive. C'est cette faculté d'abstraction qui lui a permis de concevoir mentalement les premiers outils avant d'avoir à les

construire comme l'ont fait remarquer les archéologues qui ont étudié les premiers bifaces. Avec le physique fragile qui est le nôtre, seul *un homo mathematicus* pouvait survivre dans un monde difficile et dangereux. »

EXPLOITATION PEDAGOGIQUE DE L'EXPOSITION

A/ Visites libres

L'exposition CQFD peut être visitée de manière libre, sans l'accompagnement de médiateurs du Muséum.

B/ Visites guidées et ateliers

Le Muséum propose également pour cette exposition une visite assortie d'un atelier. Durant la visite, le médiateur explique aux élèves les thèmes et problèmes abordés par l'exposition. Il leur permet surtout de se situer au cœur de l'exposition en les rendant « acteurs » de cette visite. Durant l'atelier, les élèves sont invités à découvrir l'histoire et l'évolution des machines à calculer, à les manipuler et à résoudre divers exercices adaptés à leur niveau.

PRATIQUES PEDAGOGIQUES

Suite à la visite de l'exposition, des activités peuvent être réalisées en classe, dans chaque discipline ou de manière interdisciplinaire.

MATHEMATIQUES

- étudier la symétrie de différents objets, artificiels ou naturels
- à partir d'objets fractals, *effectuer des calculs de longueur, d'aire, de volume* [extrait des programmes officiels] et aborder la notion d'infini
- étudier la notion de suite
- aborder plusieurs méthodes de calcul à partir de différents instruments (abaques, bouliers, calculatrices...)
- étudier l'histoire du calcul et de ses instruments

FRANCAIS

- pratiquer et étudier la littérature à contraintes (l'OULIPO fournit de nombreuses contraintes mathématico-littéraires et peut être étudié comme mouvement littéraire).

- Décrire la maison mathématique CQFD et/ou imaginer une autre maison mathématique
- Raconter sa visite de l'exposition

Rendre compte d'une expérience personnelle sous forme écrite ou orale, écrire à partir de supports divers permettant de développer des qualités d'imagination, rédaction de textes descriptifs, de réponses argumentées. [Extraits des programmes officiels]

ARTS PLASTIQUES

- représenter la maison mathématique CQFD et/ ou imaginer une autre maison mathématique. Cela pourra permettre à l'élève de montrer sa perception des mathématiques de manière symbolique.

A partir de fabrications, de détournements et de représentations en 2 et 3 dimensions, les questions sont à travailler à des fins narratives, symboliques, poétiques, sensibles et imaginaires. [Extrait des programmes officiels]

- représenter des objets ou des êtres symétriques et asymétriques

HISTOIRE

- situer dans leur époque certains des scientifiques présentés dans l'exposition, Fibonacci notamment.
- présenter une histoire du calcul et de ses instruments, liée à l'évolution des idées, des techniques et des besoins (de la Préhistoire à nos jours).

SVT

- proposer une réflexion sur la classification du vivant :

CQFD : Comment classer le vivant ?

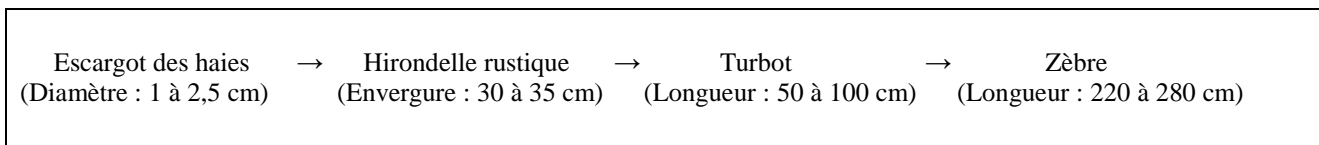
D'après lecture de *Comprendre et enseigner la classification du vivant*, sous la direction de Guillaume Lecointre

Avant de réaliser une classification scientifique – vocabulaire utilisé en primaire et au collège, ou classification phylogénétique, il convient de faire la distinction entre « trier », « classer » et « ranger ».

A. On peut **ranger** les espèces par ordre croissant ou décroissant de taille par exemple. C'est l'occasion de redéfinir ce que sont un diamètre, une envergure ou une longueur ; de réviser les unités de mesure et les conversions cm/m.

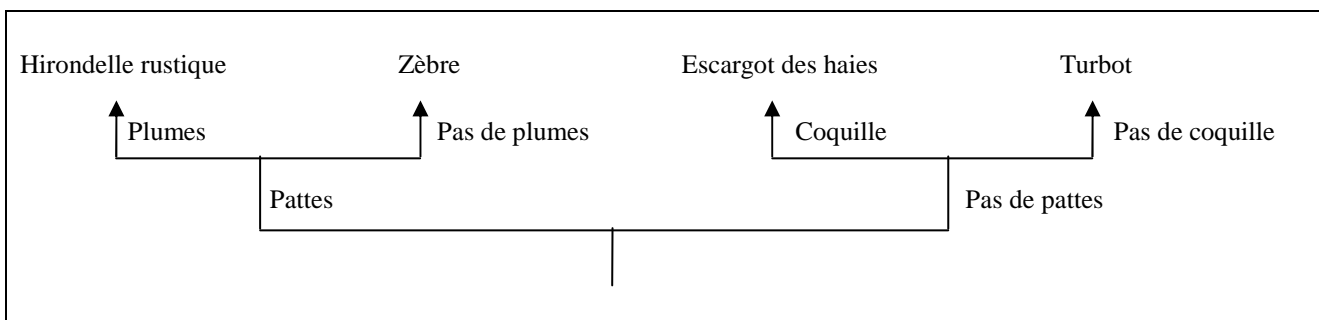
Si on choisit la collection « escargot des haies, hirondelle rustique, sanglier et zèbre », un

rangement par ordre croissant donne les résultats suivants :



B. On peut **trier** les espèces afin de les distinguer et de les reconnaître.
Le tri est basé sur la présence ou l'absence d'un caractère.

Si on reprend la collection « escargot des haies, hirondelle rustique, sanglier et zèbre », un **tri** peut distinguer les espèces de la façon suivante :

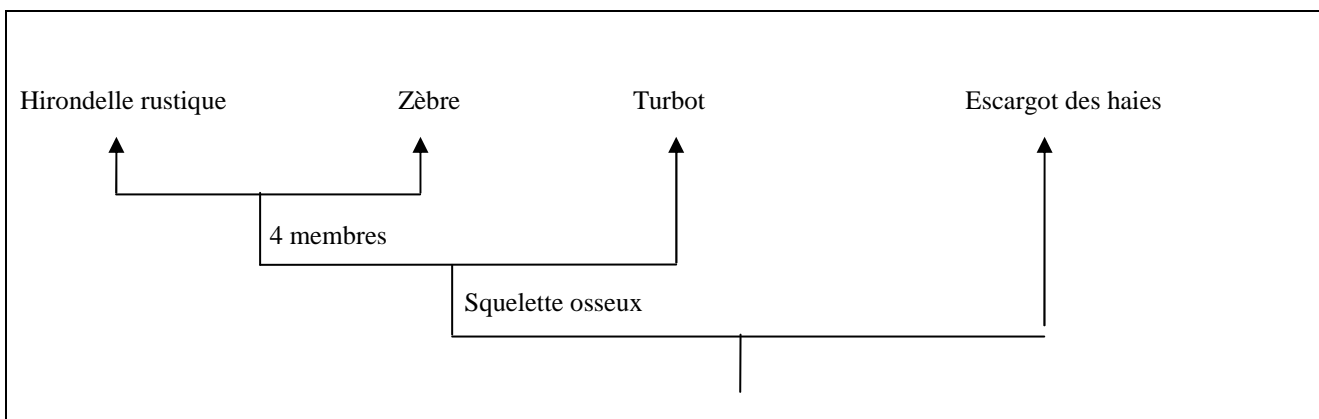


Ranger et trier ne fournissent pas d'autre information que celle de mettre en ordre.

C. **Classer** permet aussi de mettre en ordre mais en fournissant une cause implicite, celle de représenter les liens de parenté entre les êtres vivants.

Le choix des caractères communs à un groupe d'espèces traduit les connaissances scientifiques quant à l'évolution des êtres vivants.

Si on reprend la collection « escargot des haies, hirondelle rustique, sanglier et zèbre », la prise en compte des caractères communs aux espèces, puis la réalisation de groupes emboîtés aboutit à la classification scientifique des espèces suivante:



On peut réaliser la classification scientifique en groupes emboîtés pour l'ensemble de la collection présentée dans l'exposition CQFD.

1. LES SPECIMENS

ESPECES	
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>
Panthère	<i>Panthera pardus</i>
Lion	<i>Panthera leo</i>
Zèbre	<i>Equus quagga</i>
Chat marbré	<i>Pardofelis marmorata</i>
Oryx	<i>Oryx gazella</i>
Paon	<i>Pavo cristatus</i>
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>
Epervier	<i>Accipiter nisus</i>
Turbot	<i>Psetta maxima</i>
Mouche	
Escargot des haies	<i>Cepaea nemoralis</i>
Papillon	
Chouette harfang	<i>Bubo scandiacus</i>

2. LE TABLEAU DE CARACTERES

Caractères Espèces	4 membres	Bouche	Carnassières	Coquille	Plumes	Poils	Sabots	Squelette externe	Squelette interne
Chat marbré	X	X	X			X			X
Chouette	X	X			X				X
Epervier	X	X			X				X
Escargot		X		X					
Hirondelle	X	X			X				X
Lion	X	X	X			X			X
Mouche		X						X	
Oryx	X	X				X	X		X

Panthère	X	X	X			X			X
Paon	X	X			X				X
Papillon		X						X	
Sanglier	X	X				X			X
Turbot		X							X
Zèbre	X	X				X	X		X

3. LA CLASSIFICATION EMBOITEE

Bouche

Squelette interne

4 membres

Poils

Carnassières

- Chat marbré
- Lion
- Panthère

Sabots

- Oryx
- Zèbre

- Sanglier

Plumes

- Chouette
- Epervier
- Hirondelle
- Paon

- Turbot

Squelette externe

- Mouche
- Papillon

Coquille

- Escargot

Avec la participation de Melle Hamard, professeur de Lettres Modernes, et de Mme Robert, professeur de SVT.