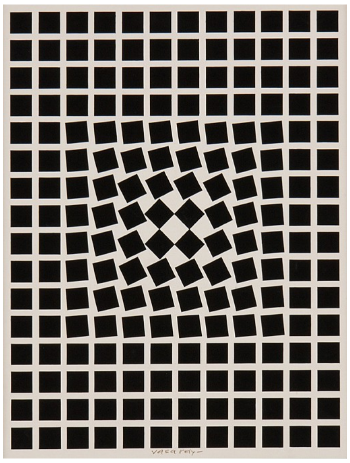
PAVAGES, MAURITS ESCHER

ÉLÉMENTS D'INTRODUCTION

Pour certains artistes, le lien entre les mathématiques et les arts est apparent, voire même flagrant. C'est en effet le cas de Maurits Cornelis Escher dont la plupart des œuvres exploitent certains concepts mathématiques.

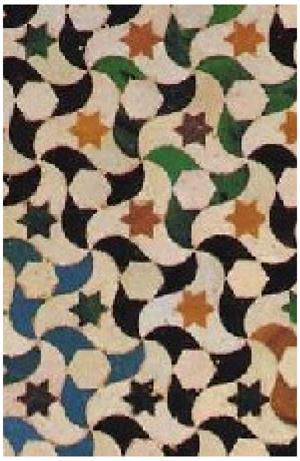
"Les idées qui sont à la base montrent surtout mon étonnement et mon admiration devant l'harmonie du monde qui nous entoure. Celui qui s'étonne se rend compte d'un miracle." M. C. ESCHER

En particulier, la symétrie peut constituer la base d'œuvres artistiques : les papiers peints, les tissus, les carrelages, les jardins ou les mosaïques ont souvent une beauté captivante. On peut le voir dans les toiles de Victor Vasarely, les kimonos du Musée de Tokyo ou à l'Alhambra à Grenade.



http://www.fondationvasarely.fr/vasarely4.php

http://www.mingeikan.or.jp/english/collection/



http://therese.eveilleau.pagesperso-orange.fr/pages/jeux_mat/textes/pavage_17_types.htm

Dans cet exposé, on parlera essentiellement de pavages au travers de l'œuvre de Maurits Escher. Chacun a déjà vu des pavages: les nids d'abeilles, les rues pavées des cités médiévales, le carrelage des salles de bains, le parquet des salons, les mosaïques des mosquées, mais aussi le papier peint, les nappes de table de cuisine, les papiers cadeau, les robes à fleurs, etc. D'une manière plus générale, il s'agit de recouvrir une surface avec un motif qui se répète sans qu'apparaisse le moindre trou.

I- PRÉSENTATION DE L'OEUVRE D'ART (« SKY AND WATER I »)

Titre : Sky and water I (L'air et l'eau 1)
Date de réalisation : 1938
Domaine artistique : Arts du visuel
Thématique : Arts, ruptures, continuités
Nature de l'œuvre : xylogravure et lithographie. L'œuvre est donc une gravure sur bois sur papier japon vergé.
Dimensions : 43,9 x 43,5 cm
Lieu de conservation : National Gallery of CANADA – Ottawa

Auteur : Maurits Cornelis Escher
Il est né le 17 juin **1898** à Leeuwarden aux Pays-Bas et est décédé le 27 Mars **1972**.
Enfant, il excelle en dessin et en 1919 il intègre l'école d'architecture et des arts décoratifs de Haarlem.
En 1922, il voyage à travers l'Italie et l'Espagne. Il est impressionné par l'Alhambra (*cité palatiale de Grenade (Andalousie – Espagne) du XIIème siècle, monument majeur de l'architecture islamique et acropole médiévale la plus majestueuse du monde méditerranéen*) et ses détails décoratifs complexes, basés sur des formules mathématiques et présentant des motifs répétitifs emboîtés.
En 1935, il quitte l'Italie à cause du climat politique italien sous Mussolini. Et après plusieurs déménagements en Suisse puis en Belgique, la Seconde Guerre mondiale le contraint à déménager aux Pays-Bas en janvier 1941. Il y vivra jusqu'à sa mort.

Son œuvre
Au cours de sa vie, M.C. Escher réalise 448 lithographies et xylographies, et plus de 2 000 dessins et esquisses. Il illustre également des livres, des tapisseries, des timbres et des œuvres murales.

Ses œuvres à caractère mathématiques sont celles de la seconde partie de sa vie. Ce sont les plus connues. Bien que durant toute sa vie il s'avoua incompétent en mathématiques, dès son jeune âge, il était intrigué par la symétrie, les figures géométriques et par les lois géométriques de la nature. Il répète parfois à l'infini les juxtapositions de figures tout en leur imprimant une métamorphose ou en utilisant la translation, la rotation, la réflexion, ou l'homothétie.

Lui
Beaucoup pensent qu'Escher était un mathématicien artiste. Non, Escher était avant tout un artiste, avec une imagination orientée vers la représentation graphique de concepts mathématiques, parfois abstraits, et c'est là le mystère. Son appréhension des maths était principalement intuitive. Elle provenait des nombreuses relations avec des mathématiciens (comme Penrose), qui soit lui fournissaient des sources d'inspiration, soit au contraire s'inspiraient de son œuvre pour illustrer leurs théories.

Problématique
Au travers de l'œuvre présentée, on cherche à montrer comment un artiste réussit à intégrer les mathématiques à son œuvre.

Ici, on pourra voir aussi que le remplissage du plan, les symétries et les métamorphoses offrent des possibilités de travail sans limites, en rapport avec la nature. En effet, les concepts les plus évolués des mathématiques se retrouvent dans la nature, depuis la structure des molécules et des cristaux jusqu'à la forme virus, des êtres unicellulaires, des végétaux et des animaux, aussi bien que dans les arts plastiques et même musicaux. Et on est en droit de se poser quelques questions d'ordre philosophique, telles que :
— Pourquoi la vie obéit-elle à des règles très strictes de symétrie ?
— Ces concepts sont-ils le fruit de notre cerveau ou une condition d'existence du monde qui nous entoure ?

II- L'OBJET D'ÉTUDE DANS SON DOMAINE HISTORIQUE OU ARTISTIQUE

L'œuvre date de juste avant 1939 : début de la 2de guerre mondiale.

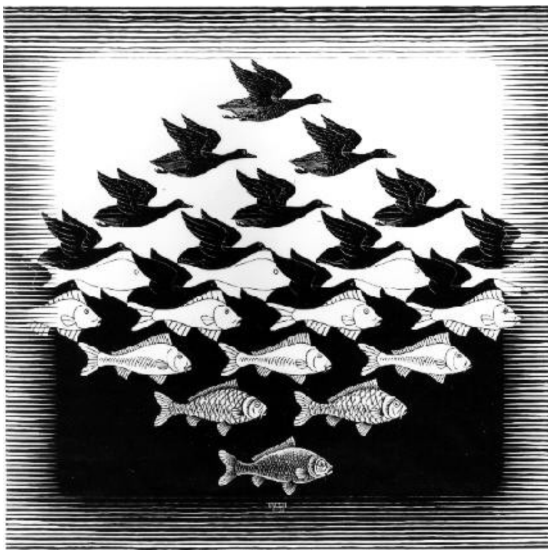
Ses œuvres où se mêlent illusions d'optique, mouvements perpétuels, figures impossibles peuvent être rapprochées du

- courant **optic art** (expression utilisée pour décrire certaines pratiques et recherches artistiques faites à partir des années 1960, et qui exploitent la faillibilité de l'œil à travers des illusions ou des jeux optiques) (ex : Vasarely)
- **surréalisme** (mouvement littéraire, culturel et artistique de la première moitié du XX^{e} siècle, comprenant l'ensemble des procédés de création et d'expression utilisant toutes les forces psychiques (automatisme, rêve, inconscient) libérées du contrôle de la raison et en lutte contre les valeurs reçues) (ex : Dali)

Avant les œuvres d'Escher, il y a quelques cas de figures impossibles c'est-à-dire contenant des aberrations graphiques :
- **miniature du livre de péricopes d'Henri II** (Avant 1025)
- gravure de **William Hogarth** réalisée en 1754 avec « jeu des 7 erreurs »
- Piranese (18ème siècle) avec des erreurs de perspective

et après lui, nombreux sont ceux qui se sont inspirés de ses figures impossibles ou de ses métamorphoses.

III- DESCRIPTION ET ANALYSE DE L'ŒUVRE



http://www.mcescher.com

<u>Description</u>

L'ensemble est constitué de multiples formes qui se répètent. C'est un ensemble complexe qui donne une forme géométrique simple : un losange.

Des poissons gris nagent dans une eau noire. Au fur et à mesure que les poissons montent vers la surface, ils deviennent blancs et moins nets. En haut, des oiseaux gris volent dans un ciel blanc. En se rapprochant de la surface de l'eau, ils deviennent de plus en plus noirs. En y regardant de plus près, on observe que les poissons, en montant, deviennent les interstices des oiseaux et inversement, formant au centre de l'image un pavage. Cela, c'est parce qu'on regarde soit les oiseaux, soit les poissons. Si on regarde l'image sans fixer un point précis, nos yeux s'y perdent et on ne sait plus où sont les oiseaux et où sont les poissons, ni où se trouve l'endroit précis de la limite entre oiseaux et poissons.

<u>Explication</u>

On peut considérer l'œuvre à la fois comme un pavage et comme une métamorphose.

Un pavage consiste à remplir un plan de motifs répétitifs et imbriqués sans laisser d'espace entre eux. Ici, le pavage est formé de poissons et oiseaux.

Une métamorphose est la suite logique des remplissages de plan. Au lieu de maintenir les mêmes motifs, on les transforme progressivement. Ici les oiseaux deviennent poissons sans que notre œil ne s'en rende compte !

<u>Analyse</u>

Le lien et l'opposition entre les éléments air et eau (jour et nuit ; poissons / oiseaux)

Dans la bande horizontale centrale, les oiseaux et les poissons sont équivalents entre eux. L'association vol et ciel fait que chaque oiseau noir vole dans un ciel formé par quatre poissons blancs qui l'encadrent. De même, la nage nous fait penser à l'eau et c'est pourquoi les quatre oiseaux noirs qui entourent un poisson deviennent l'eau dans laquelle il nage.

Tantôt l'oiseau se soustrait du paysage avec lequel il faisait corps, tantôt le poisson libéré de l'eau se dissout dans l'atmosphère. La symétrie construit un lien étroit entre air et eau tout en les opposant.

L'absence du vide et l'infini

A travers ses pavages et l'infinie répétition géométrique qui se regarde dans tous les sens, Escher voulait sans doute nous faire réfléchir à la notion d'infini dans l'espace et d'éternité dans le temps.

Le lien avec les sciences et la nature

L'ordre

Escher disait *« J'essaie, dans mes gravures, de témoigner que nous vivons dans un monde magnifique et ordonné, et non dans un chaos sans forme comme on a parfois tendance à le croire. »*

Les couches limites entre les fluides

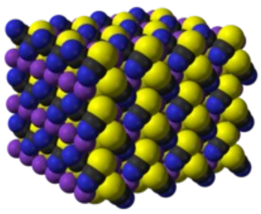
C'est exactement comme sur le dessin d'Escher que les scientifiques se représentent ce phénomène. Cela lui confère, malgré sa simplicité apparente, un intérêt majeur. Exemple, si vous mettez dans un verre de l'eau et de l'huile , cette dernière surnage et entre les deux apparaît une limite qui paraît nette. En réalité, un peu au-dessous, il y a quelques particules d'huile se fondant dans l'eau (les poissons) et au dessus, il y a quelques particules d'eau se fondant dans l'huile (les oiseaux).

La cristallographie

On peut faire un parallèle entre les pavages d'Escher et les pavages en trois dimensions, en cristallographie. Cette science se consacre à l'étude des substances cristallines à l'échelle atomique. On sait maintenant que les propriétés physico-chimiques d'un cristal sont étroitement liées à l'arrangement spatial des atomes dans la matière.

Le cristal est obtenu par translation dans toutes les directions d'une unité de base appelée maille élémentaire.

Les œuvres d'Escher ont donc intéressé les cristallographes, qui s'attachent aux problèmes de symétrie, de répétition.



Wikipédia

IV. PROLONGEMENTS : PORTÉE ET INFLUENCE DE L'ŒUVRE

1/ Autres œuvres d'Escher utilisant des pavages

Translations

Une translation est le déplacement ou le glissement d'une figure dans une direction donnée. Cette transformation géométrique conserve les mesures et l'orientation de la figure de départ.

Horseman

Rotations

Une rotation est le déplacement circulaire d'une figure autour d'un point (appelé centre de rotation). Cette transformation géométrique conserve les mesures de la figure initiale.

Fish

Réflexions

Une réflexion est le retournement d'une figure par rapport à un axe. Cette transformation conserve les mesures de cette figure.

Fish / Duck / Lizard

Homothéties

Une homothétie est une transformation géométrique qui agrandit ou qui réduit une figure tout en conservant sa forme initiale.

Lizards

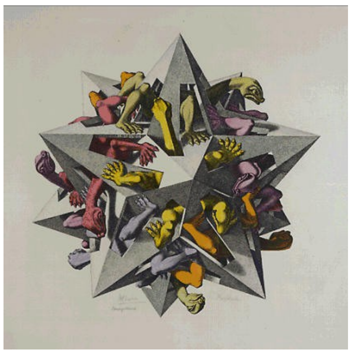
2/ Autres œuvres d'Escher

Constructions impossibles et mouvement perpétuel

L'effet trompeur de la perspective induit nos sens en erreur.

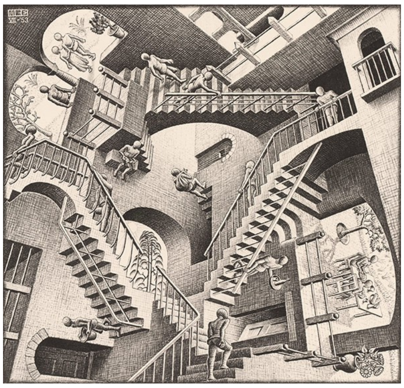
Belvedere

Géométrie dans l'espace

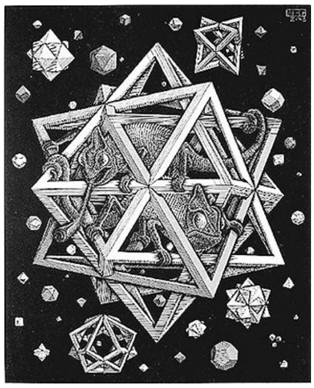


La pesanteur

L'œuvre représente un petit dodécaèdre étoilé où chaque pyramide formée par les faces est traversée par un monstre de couleur coloré.



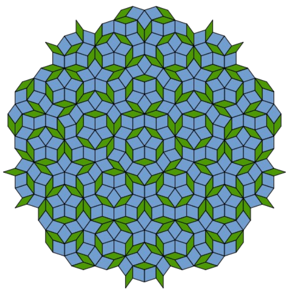
Relativity



Stars

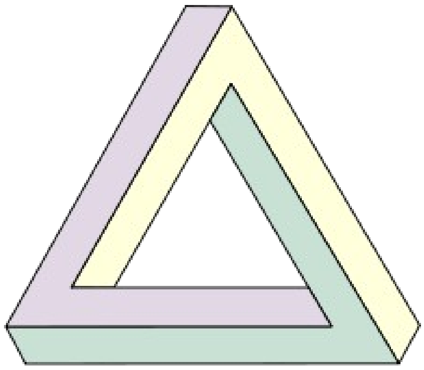
Waterfall

3/ Autres artistes



Penrose Les pavages **de** Penrose sont des pavages du plan découverts par le mathématicien et physicien britannique Roger Penrose dans les années 1970. En 1984, ils ont été utilisés comme un modèle intéressant de la structure des quasi-cristaux.

Impossibles échecs
Sandro del Preté (peintre italien)



Reutersvärd
Artiste suédois qui lui aussi a introduit l'art des objets impossibles

IV- Conclusion : regard sur l'œuvre et appréciation personnelle

Exprimer son ressenti (Comment appréciez-vous cette œuvre : qu'est-ce qui vous plaît/ déplaît/ frappe/intéresse dans cette œuvre ?)

Sites utilisés
http://mcescher.frloup.com/ Le monde étrange de M.C. Escher http://www.mcescher.com le site officiel
Wikipédia http://therese.eveilleau.pagesperso-orange.fr/pages/jeux_mat/textes/17_pavages/p1_pavage_paral.html
site sur lequel on peut faire une démonstration des 17 pavages