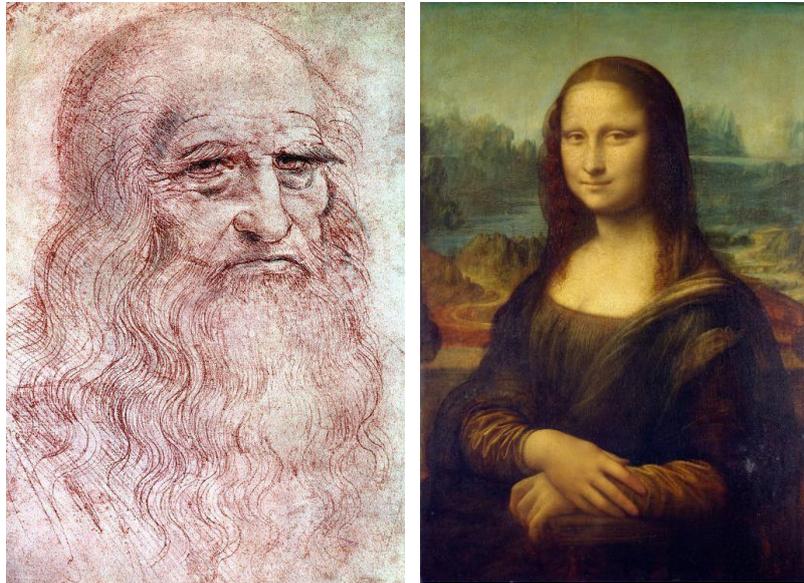
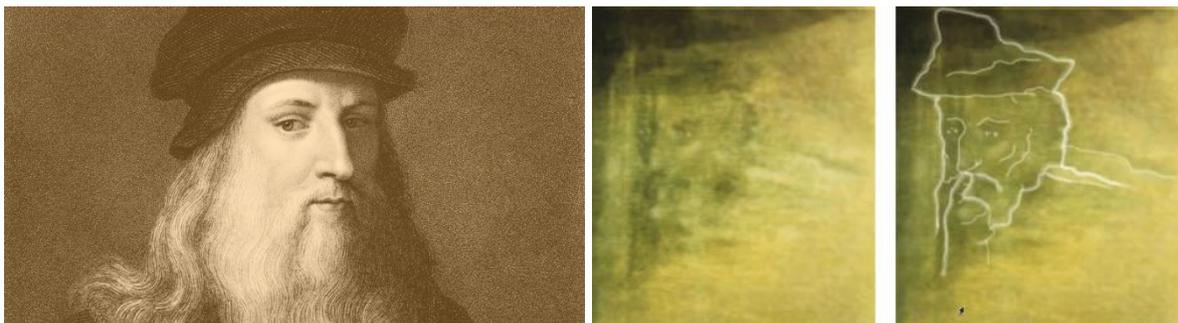


LA JOCONDE DE LEONARD DE VINCI – L'USAGE DES MATHÉMATIQUES DANS L'ART DE LA RENAISSANCE



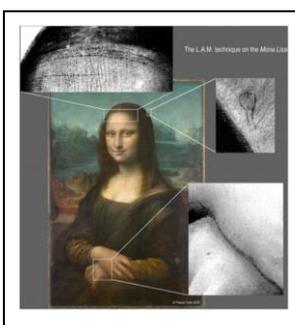
L'œuvre : *La Joconde* (1503-1506), mondialement connue, est une peinture réalisée par **Léonard de Vinci** (1452-1519), qui se trouve actuellement au Musée du Louvre à Paris. Officiellement, ce tableau s'appelle le *Portrait de Mona Lisa* (Madame Lisa en italien), selon le prénom du modèle représenté, Lisa di Antonio Maria Gherardini (1479-1542). La Joconde est une peinture à l'huile sur panneau de bois de peuplier (79,4 cm x 53,4 cm pour une épaisseur de 1,4 cm, relativement petit format). En effet, au début du XVI^{ème} siècle le bois est encore dans toute l'Europe le support traditionnel des tableaux religieux et des portraits. De Vinci considérait ce tableau comme une étape si importante de son travail et de ses recherches personnelles qu'il ne l'a jamais donné à son commanditaire, Francesco del Giocondo, marchand d'étoffes florentin et mari de Mona Lisa ! Il l'a gardé jusqu'à sa mort, qui a eu lieu en France, si bien que cette toile est rentrée dans les collections du Louvre.

Le peintre : Léonard de Vinci, né en 1452 dans la ville de Vinci en Italie, est un artiste et humaniste de la Renaissance, exceptionnel du fait de la diversité de son génie. Il est à la fois peintre, sculpteur, architecte, ingénieur (il invente de nombreuses machines, et même anticipe l'avion !) et scientifique (expert en anatomie, en mécanique, en mathématiques...). Il exerce ses talents à Florence, Milan et Rome, avant d'être invité comme peintre de la cour en 1512 par le roi de France, François 1^{er}, au Clos Lucé à proximité du château d'Amboise, où il décède en 1519. Il a dissimulé plusieurs autoportraits à des âges différents dans la Joconde, cachés dans les épaisseurs des couches superposées de peintures. En voici un, qui le représente en homme mur, qui est situé en haut à droite de la toile que l'on peut repérer par des techniques d'analyse de l'œuvre qui grossissent les tracés très subtils.



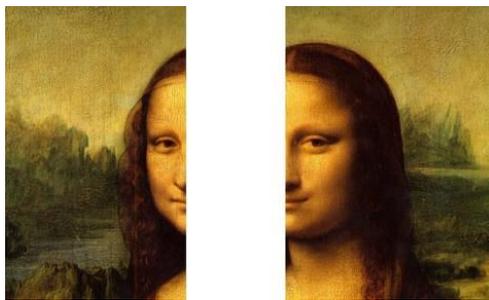
Le décor et la perspective : Mona Lisa est assise dans une loggia, une sorte de balcon. Derrière elle, on voit un paysage : des vallées, un fleuve avec un pont, des chemins qui serpentent et guident le regard jusqu’au fond de l’image. Le paysage paraît flou, Léonard de Vinci traduit la réalité observée avec fidélité : on ne voit pas tout parfaitement, notre œil fonctionne comme un appareil photo qui fait une mise au point sur certains éléments et laisse les autres dans le flou. Plus on s’éloigne de Mona Lisa, plus le paysage se fond dans une sorte de brume, jusqu’aux montagnes qui se confondent avec le ciel. Le peintre a mis au point une technique appelée *sfumato* (« dégradé » en italien) qui permet de passer d’un plan à l’autre de l’image de manière douce, sans limites nettes ou contours aux lignes dures. Il crée ainsi un effet de profondeur propre aux œuvres des artistes de la Renaissance. La tête de La Joconde sépare le tableau en deux parties (un paysage non humanisé de couleur brune et un paysage imaginaire d’un bleu opaque dont la ligne d’horizon coïncide avec son regard) dans lesquels l’horizon ne se trouve pas au même niveau : du chaos (à gauche), on passe à la grâce éphémère (le sourire) et lumineuse de cette femme « bienheureuse », et on repassera au chaos (à droite).

Techniques : Toutes les techniques utilisées par Léonard De Vinci se retrouvent dans cette toile : ***La perspective** : les dimensions diminuent et les couleurs s’estompent avec la profondeur. ***L’impression de vivant et de mouvement est rendue par la position du corps** : -le visage est montré presque de face avec le regard de côté et le buste de trois-quarts ; -les cheveux crépés sont plaqués sur la tête par une mantille, mais s’en échappent et tombent sur les épaules ; -le regard semble suivre le spectateur même lorsqu’il se déplace car il est perpendiculaire au plan de l’image ; -le sourire qui n’est qu’ébauché et que d’un côté (là où la ligne d’horizon est la plus haute), comme si Mona Lisa s’apprêtait à sourire. ***Le recours au sfumato** : ce terme italien signifie « dégradé » ou « vaporeux ». Ainsi, les lignes et les contours semblent se fondre les uns dans les autres grâce à la superposition raffinée de plusieurs couches de peinture (« glacis »). Il en ressort une impression de douceur et de sérénité. ***Le travail sur les ombres** : De Vinci a également déposé à la surface de sa peinture une superposition de glacis lui permettant d’ombrer subtilement sa composition. Le système fonctionne comme un verre opaque : chaque couche translucide lui permettait de jouer sur des variantes dans les clartés et les coloris. Une analyse du tableau aux rayons X a démontré l’absence de tracés autour de la silhouette de Mona Lisa, qui apparaît comme une forme nébuleuse, presque fantomatique. Pour obtenir un tel étalement, certains experts pensent que de Vinci devait peindre avec ses doigts. Plusieurs empreintes digitales ont d’ailleurs été retrouvées dans les couches de peinture du tableau. Léonard de Vinci aurait mis au moins 10 000 heures pour peindre à l’huile et à la loupe sa Joconde !

	<p>Des points noirs sur le front de <i>La Joconde</i> et à la jointure des mains ont été découverts par un dispositif scientifique utilisant des méthodes novatrices d’imagerie et d’analyse d’images. Ces points noirs ne sont pas visibles à l’œil nu. Ils ne se trouvent pas en surface, mais en profondeur de la couche picturale. Ils témoignent de *l’utilisation du spolvero, technique de transfert d’un dessin préparatoire vers l’œuvre picturale. Dans cette technique, le dessin est réalisé sur un carton, feuille que l’on perce de petits trous suivant les contours du dessin, puis transféré sur un support en faisant passer à travers les trous du carton de la poudre (<i>polvere</i> en italien) de noir de charbon, d’où les petits points noirs.</p>
---	--

Les valeurs humanistes : À la Renaissance, l’art n’est plus « théocentré » comme c’était le cas lors de la période médiévale, mais « anthropocentré » : l’être humain devient le sujet de prédilection des peintres, et le portrait joue un rôle important. La représentation du visage humain est à la fois l’affirmation du corps et de l’esprit de la personne figurée. Ainsi, la Joconde n’est pas seulement le portrait d’une femme, c’est aussi le portrait d’une expression. Le sourire de la Joconde exprime la sérénité heureuse (en italien « *Giocondo* » signifie : heureux, serein). La technique du *sfumato* permet de peindre l’âme en noyant les contours derrière une « vapeur » de couleurs, et idéalise ainsi le visage humain. Le visage est l’expression du caractère, de l’état d’âme, de la spiritualité.

Les couleurs et la lumière : Léonard de Vinci n'utilisait pas beaucoup de couleurs différentes, surtout pas de couleurs fortes. Il préférait les images douces pour les yeux. Sur sa peinture, le regard peut glisser d'une nuance à l'autre, comme sur du velours. Le tableau que l'on connaît aujourd'hui ne ressemble pas à celui qui fut peint il y a 500 ans. Les couleurs sont devenues plus foncées à cause de la peinture qui s'est oxydée à l'air. La surface s'est craquelée, le vernis a bruni. Mona Lisa avait le teint plus clair, le ciel devait être plus bleu. Le tableau semble plus sombre que d'autres œuvres de la même époque, car De Vinci a révolutionné le rôle de l'éclairage. Les ombres et la lumière étaient considérées comme des symboles du mal et du bien, on peignait donc le moins d'ombres possible, et surtout, cela n'avait aucun rapport avec la réalité physique et scientifique de l'observation de la lumière. Léonard De Vinci intègre une vision scientifique dans sa toile en donnant une égale importance à l'ombre et à la lumière dans ce tableau, et non plus à une vision religieuse. Les mains, notamment, sont très bien éclairées, pour souligner le caractère paisible et calme du modèle. Les autres parties éclairées du tableau sont le visage et la gorge, qui sont aussi le centre de la composition.



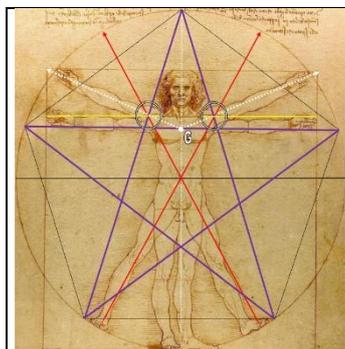
Simultanément, La Joconde est une jeune femme souriante, pleine de vie (à droite) et une dame d'un certain âge, fatiguée, portant le voile du deuil (à gauche).

Le double visage de la Joconde : D'après Thierry Gallier, la technique utilisée par le grand maître pour obtenir le visage hyperréaliste et insondable de Mona Lisa est l'ancêtre du *morphing*, procédé visuel permettant progressivement de transformer une image en une autre. Si le visage de Mona Lisa est aussi profond et troublant, c'est parce qu'il est double ! Pour autant, impossible de distinguer la frontière entre les deux (au centre), car il n'y en a pas. Grâce à cet effet visuel parfaitement réalisé, la Joconde paraît intemporelle, parce que son visage immortalise toute une vie. On peut interpréter ce tableau comme une réflexion sur le temps qui passe ou sur la possibilité de transcender le temps pour accéder à l'immortalité.



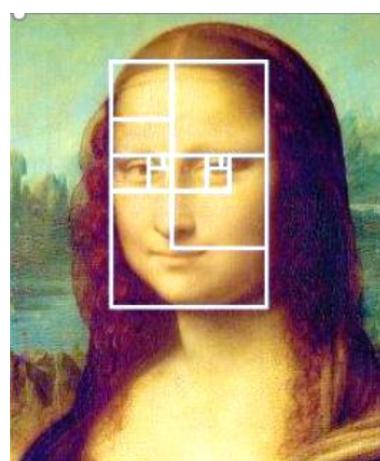
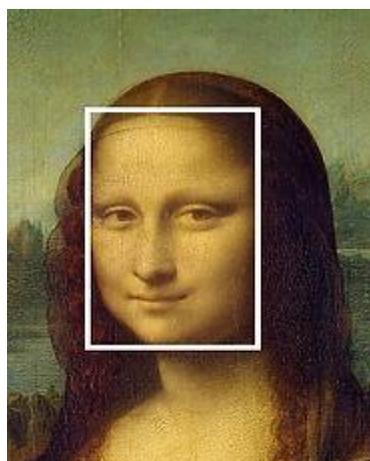
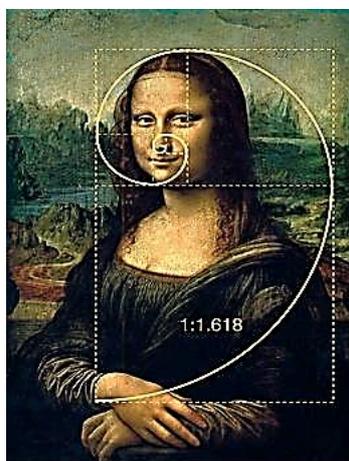
Le mystérieux sourire de la Joconde : il constitue un des éléments énigmatiques du tableau, qui a contribué au développement du mythe. Son sourire apparaît comme esquissé et inachevé, en train d'apparaître sur le visage de Mona Lisa. Ce sourire est remarquable, puisqu'il est l'un des premiers dans l'histoire de la peinture. « *C'est Léonard qui a inventé l'idée de faire un portrait avec un sourire. Il n'y a pas de portrait souriant avant La Joconde (...)* », dit le spécialiste de l'histoire de l'art Daniel Arasse. C'est la première fois qu'un portrait donnait à ce point l'illusion de la vie : au lieu de la peindre avec des traits figés, comme c'était l'habitude, De Vinci lui a donné une expression fugace, une sorte de demi-sourire mystérieux et un regard doux dont on dit qu'il suit les spectateurs lorsqu'ils se déplacent autour du portrait. Depuis des siècles, son expression indéchiffrable, son sourire fantomatique, fascinent ceux qui voient dans ce portrait bien plus qu'un simple visage, mais la représentation de la féminité épanouie, de l'idéal d'une femme parfaite, presque angélique. Cette femme à la fois jeune et âgée représenterait peut-être Isis, déesse égyptienne, déesse de la féminité sacrée. Avec cet ineffable sourire, la Joconde apparaît comme une femme divine.

Léonard De Vinci et les mathématiques : Obsédé par son désir d'égaliser la perfection de la création divine dans ses créations artistiques, De Vinci conçoit la peinture comme une science universelle, d'où l'importance de recourir à des proportions parfaitement harmonieuses.



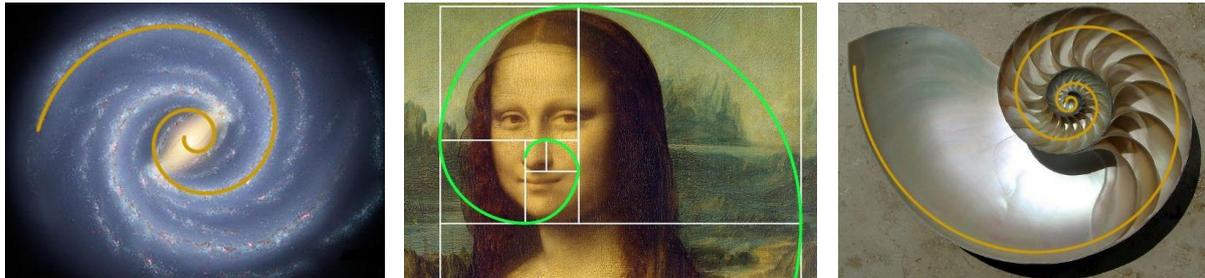
Dans ses recherches, il a été influencé par Lucca Pacioli (1445-1517), un religieux franciscain, auteur du livre *De divina proportione* (*Proportion divine*, 1519). Ce texte traite de l'idée de perspective ainsi que de l'utilisation des mathématiques par l'architecture. Pour illustrer son ouvrage, Luca Pacioli a eu recours à Léonard De Vinci, un de ses élèves et ami. Ce dernier a fourni une soixantaine de dessins pour cet ouvrage. De Vinci a utilisé les mathématiques pour créer un certain nombre de dessins qui montrent ce que l'on pensait être les proportions humaines idéales. Son œuvre la plus connue sur les proportions humaines est « l'Homme de Vitruve », image de la forme humaine parfaite grâce à l'utilisation des mathématiques. Pour De Vinci, les mathématiques étaient une constante universelle qui permettait de voir des proportions partout.

La Joconde et les mathématiques : Ayant étudié avec Pacioli, De Vinci a utilisé l'idée du nombre d'or dans certaines de ses peintures et dessins. Il applique les principes mathématiques de la perspective, du nombre d'or et des proportions dans sa composition de la Joconde. Le portrait de *Mona Lisa* utilise le nombre d'or dans sa structure, ce qui contribuerait à en créer l'effet d'harmonie et de beauté. Les éléments centraux de la composition utilisent un rectangle doré sur toute l'œuvre. Le nombre d'or apparaît de plusieurs manières dans ce tableau. La première, c'est par la spirale d'or créée à partir de rectangles d'or qui sont superposés sur le tableau pour former la spirale. Le premier rectangle se trouve au niveau de son nez entre ses deux narines puis on ajoute le deuxième rectangle, etc. Une fois plusieurs rectangles assemblés (7 rectangles), nous pouvons de là tracer la spirale d'or. Nous nous rendons compte en la traçant que la spirale passe par le bas du visage, en épousant l'arrondi du menton, puis remonte et s'unit avec l'arrondi du haut de la tête pour venir ensuite jusqu'au nombril.



La deuxième façon d'utiliser le nombre d'or, se trouve dans les proportions du visage de Mona Lisa qui s'inscrit dans un rectangle d'or. Si nous traçons un rectangle au tour du visage de la Joconde nous verrons que le rectangle mesure 13 cm sur 21 cm en taille réelle. Or, si nous faisons le rapport entre 21 et 13 nous trouverons : $21 / 13 = 1,61$ soit le nombre d'or. De plus, 13 et 21 sont deux nombres faisant partis de la suite de Fibonacci. Le nombre d'or est visible plusieurs fois sur le visage de Mona Lisa. Si un rectangle délimite le visage et que ce rectangle est divisé en traçant une ligne sur ses yeux, cela crée un autre rectangle doré. Le résultat est que le rapport de la longueur de la tête de *Mona Lisa* à ses yeux est aussi celui du nombre d'or. D'autres rapports entre des parties du portrait forment le nombre d'or, comme la distance de la base du cou vers le centre de la pupille, la base du cou vers le haut du front, la distance entre le côté droit du visage pour le côté droit du haut du nez, le bas du menton vers le bas des lèvres, le bas du menton vers le bas du nez.

Conclusion : Un tableau contesté à son époque : Aujourd'hui, la Joconde est considérée comme un chef d'œuvre du portrait. Pourtant il fut controversé à son époque (début du XVI^{ème} siècle) : *avant La Joconde, on ne peignait pas de visage souriant à l'exception du tableau d'Antonello de Messine : *L'homme qui rit* (1470), notamment car les dents non soignées à l'époque étaient laides, brunies ou noircies ; *le paysage de fond était considéré comme affreux (privé de couleurs et de présence humaine ou animale) et incohérent (la ligne d'horizon n'est pas à la même hauteur à gauche et à droite) ; *le corps n'est vu que jusqu'en bas de la taille : les portraits étaient jusqu'alors coupés au niveau des épaules ou de la poitrine et vus de profil, comme la tête. Pourtant la Joconde constitue l'aboutissement des recherches techniques et mathématiques de Léonard de Vinci.



Par l'usage du nombre d'or, une œuvre où le microcosme et le macrocosme entrent en résonance : Mona Lisa a été peinte par Léonard de Vinci à partir de 1503 à Florence. L'artiste a fait un large usage de la proportion d'or lors de la construction de son œuvre. Si le peintre a commencé son tableau en 1503, à Florence, avec son modèle, *Lisa del Giocondo*, face à lui, il l'a terminée en France, 10 ans plus tard, sans son modèle. Nous ne savons pas s'il a représenté Mona Lisa avec fidélité, ou si le temps et l'éloignement lui ont fait idéaliser ses traits, ou s'il a imaginé *in fine* un type de femme universelle qui n'aurait qu'une vague ressemblance avec Mme *Giocondo*. Il a sans doute modifié intentionnellement les proportions du visage de son modèle pour obtenir des proportions qui correspondent à ses critères, basés sur ses recherches scientifiques. En recourant au nombre d'or et à la spirale dorée, les traits de Madame *Giocondo* entrent en harmonie avec une structure que l'on retrouve partout dans la nature, en particulier dans les bras des galaxies, les coquilles de nautilus ou les fleurs de tournesol.

Un tableau mythique encore aujourd'hui : Tableau iconique, la Joconde est une référence à toutes les époques, sans doute pour les raisons évoquées précédemment, qui le nimbe de mystère ! C'est actuellement l'œuvre la plus chère au monde. Ce tableau de petit format est estimé aujourd'hui entre 1 à 2 milliards d'euros. Elle a été volée une seule fois, le 21 août 1911 par *Vincenzo Peruggia*, un employé du Louvre. Il connaissait bien les lieux et n'a donc pas eu de mal à dérober le portrait. Il profita de la fermeture du musée, dissimula son butin sous sa blouse et se rendit jusqu'à son domicile. Deux ans plus tard, il voulut la revendre, mais se fit arrêter par la police ! À l'époque, cette histoire fit la une des journaux. C'est donc une toile inaccessible pour le commun des mortels. C'est bien pour cela qu'elle a été la cible de réinterprétations, notamment par des artistes du XX^{ème} siècle.



Marcel Duchamp (1919)

Andy Warhol (1963)

Âme Sauvage

Mona Forever - Kerozen