Jean Clouet : géométrie interne de cinq portraits peints : (deuxième partie)

Jean Clouet: internal geometry of five painted portraits: (second part)

Jean-Pierre Crettez[1]

[1] Chercheur émérite à Télécom-Paris, jean-pierre.crettez@wanadoo.fr

RÉSUMÉ. Peintre officiel du roi François 1er, Jean Clouet, rendu célèbre par ses nombreux portraits dessinés (conservés au musée Condé à Chantilly), nous a laissé un petit nombre de portraits peints. L'analyse de cinq de ses portraits peints montre que chacun d'eux possède une géométrie interne. La démarche géométrique suivie par Jean Clouet est très voisine et même parfois identique à celle initiée par Léonard de Vinci pour effectuer ses portraits peints.

ABSTRACT. Official painter to King François1st, Jean Clouet, made famous by his numerous drawn portraits (kept at the Condé museum in Chantilly), left us a small number of painted portraits. The analysis of five of his painted portraits shows that each of them has an internal geometry. The geometric approach followed by Jean Clouet is very similar and sometimes even identical to that initiated by Leonardo da Vinci to create his painted portraits.

MOTS-CLÉS. construction interne, géométrie interne, forme elliptique, excentricité, maillage harmonique, consonance visuelle.

KEYWORDS. internal construction, internal geometry, elliptical shape, eccentricity, harmonic mesh, visual consonance.

Avis au lecteur

La première partie de cet article a été consacrée à l'influence italienne et léonardesque sur la formation de Jean Clouet. L'analyse de trois premiers portraits peints nous a permis de déceler dans chacun d'eux les éléments d'une géométrie interne. Dans cette deuxième partie l'analyse de deux autres portraits peints dont le célèbre portrait de François 1er du Louvre confirme l'utilisation par Jean Clouet d'une géométrie interne. Elle est suivie d'une étude comparative de la démarche géométrique de J. Clouet et de celle de Léonard de Vinci.

5. Portrait du Dauphin François de France

Figure 5.1. *Portrait du Dauphin de France enfant (vers 5-7ans) (1520-1530) (Musée royal des Beaux-Arts d'Anvers) par Jean Clouet. Huile sur bois de petites dimensions : 16x13 cm.*

Figure 5.2. *Portrait du Dauphin de France enfant, dessin de Jean Clouet (Musée de Chantilly)*

Biographie du Dauphin de France.

Le dimanche 28 février 1518, Claude de France, duchesse de Bretagne et reine de France, met au monde son premier fils François. Il a le titre de dauphin. Il est le futur héritier du trône de France. Claude de France meurt en 1524, et le dauphin devient héritier du duché de Bretagne. Six ans plus tard, en 1525, c'est la bataille de Pavie. François1er, est fait prisonnier par Charles Quint. Il n'est libéré qu'en laissant en Espagne deux otages : le dauphin François et son frère cadet Henri. Les deux princes, y resteront quatre ans, de 1526 à 1530.

François fut couronné duc de Bretagne en 1432. Il fut connu sous le titre de François III de Bretagne, dauphin de France. En août 1536, François est pris d'un malaise après avoir bu un verre d'eau glacée. Il meurt quelques jours plus tard le 10 août 1536 au château de Tournon. Il avait dix-huit ans. Son frère Henri lui succéda comme dauphin et duc de Bretagne.

Présentation

Le portrait idéalisé a été peint lorsque le dauphin François avait quatre ou cinq ans. Comme dans la plupart des portraits de J. Clouet, le personnage est vu de trois quarts, regardant dans le lointain. Le dauphin est revêtu d'un justaucorps de soie. Il porte sur la tête une toque noire à larges bords relevés, ornée de plumes d'autruche. Sur son front, apparaissent quelques cheveux blonds.

Composition

Le tableau est proche du dessin (préparatoire) *de Jean Clouet (conservé au musée de Chantilly)* (figure 5,2) représentant le Dauphin de France enfant.

Nous avons cherché à obtenir des indices en essayant de modéliser les parties essentielles du tableau : la tête du personnage et les contours de la toque.

Contour du visage

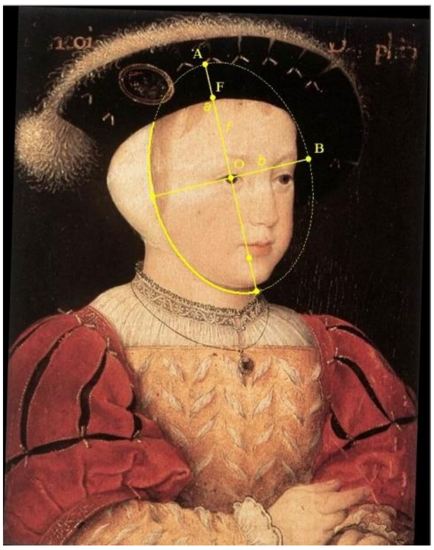

Figure 5.3. *La partie droite de son visage présente la forme d'un arc d'ellipse.*

Sous la toque, un bandeau maintient ses cheveux, il passe sous le menton. Le bord de ce bandeau forme une courbe naturelle qui délimite la partie droite de son visage (figure 5.3).

J. Clouet a idéalisé cette courbe par un arc d'ellipse d'environ 130°. Le centre **O** de cette ellipse coïncide avec la pupille de son œil droit. Le grand axe de cette l'ellipse est orienté vers la gauche selon un angle d'environ 14° par rapport à l'axe vertical. L'ellipse a pour paramètres : le demi-grand axe ***a*** = **OA,** le demi-petit axe ***b*** **= OB,** et la distance focale ***f*** **= OF.**

Détermination des paramètres de l'ellipse et du maillage

Le demi-grand axe **OA** peut être reporté (figure 5.4) en $\mathbf{OA^1}$ sur l'axe vertical, à l'aide d'un arc de cercle centré en **O** et de rayon ***a.*** De même avec l'arc de cercle de rayon ***b***, le demi-petit axe **OB** peut être reporté en $\mathbf{OB^1}$ sur l'axe horizontal. Les côtés $\mathbf{OA^1}$ et $\mathbf{OB^1}$ sont tels que $\mathbf{OA^1} = \mathbf{OB^1}\sqrt{\mathbf{2}}$, comme on peut le vérifier (figure 5.4) à l'aide de la diagonale **OH** du carré $\mathbf{GHOB^1}$. Par suite, le rectangle $\mathbf{OA^1DB^1}$ est un rectangle harmonique. Et puisque $\boldsymbol{a} = \boldsymbol{b}\sqrt{2}$, on en déduit que $\boldsymbol{f} = \sqrt{(\boldsymbol{a}^2 - \boldsymbol{b}^2)} = \boldsymbol{b}$. Il s'agit ainsi d'une ellipse particulière.

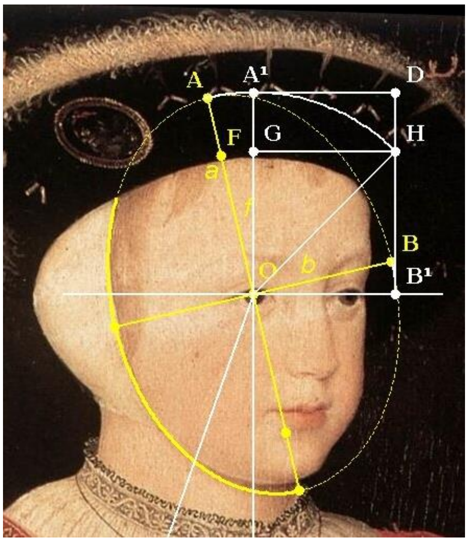

Figure 5.4. *Les paramètres de l'ellipse sont les côtés d'un triangle rectangle.*

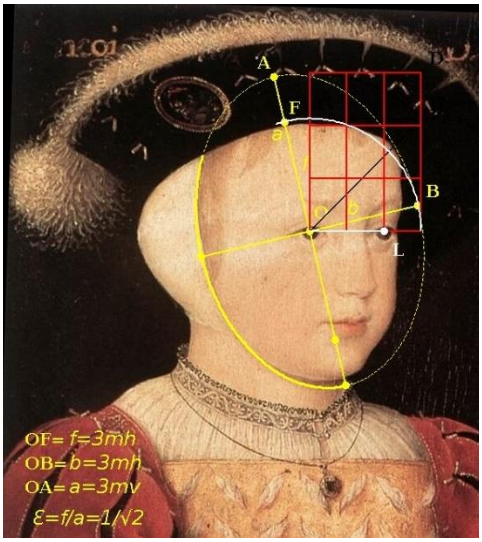

Figure 5.5. *La forme elliptique du contour de la partie droite du visage a été tracée à l'aide d'un petit maillage harmonique.*

La subdivision 3x3 de ce rectangle **OA¹DB¹** détermine (figure 5.5) un petit *maillage harmonique vertical* dont la maille a pour largeur $\boldsymbol{m_h}$ et pour hauteur $\boldsymbol{m_v}$, avec $\boldsymbol{m_v = m_h\sqrt{2}}$. La pupille de son œil droit et celle de son œil gauche coïncident respectivement avec les nœuds **O** et **L** de ce maillage. La distance entre les deux pupilles est égale à $2\boldsymbol{m_h}$.

Valeur des paramètres de l'ellipse

Le maillage (figure 5.5) permet de déterminer la valeur de cette ellipse. La distance focale $\boldsymbol{f}$ et le demi-petit axe $\boldsymbol{b}$ sont égaux et ont pour valeur $3\boldsymbol{m_h}$. Le demi-grand axe **OA** a pour valeur $\boldsymbol{a} = \boldsymbol{3m_v}$. L'ellipse a pour excentricité $\boldsymbol{\varepsilon = f/a = 1/\sqrt{2}}$.

Maillage harmonique

Cette cohérence entre les paramètres de l'ellipse et du maillage, nous incite à étendre ce maillage à l'ensemble du tableau (figure 5.6). Elle nous permet ainsi de déterminer rapidement le *maillage harmonique vertical* (15x14) qui sert de support à la composition. La hauteur de la maille vaut m_v = 1,13 cm, et sa largeur vaut m_h = 0,80 cm.

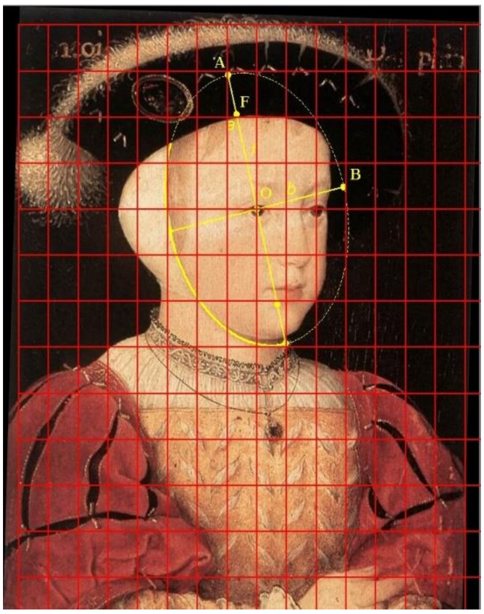

Figure 5.6. *Le maillage harmonique qui sert de support au tableau.*

Maillage harmonique oblique

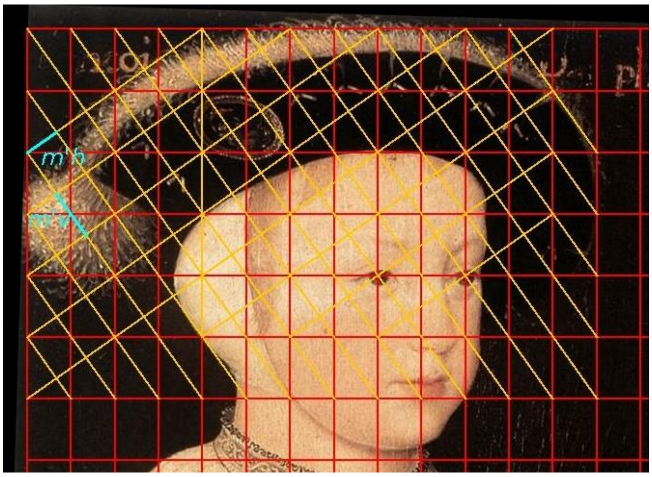

Figure 5.7. *Maillage harmonique oblique.*

Pour dessiner le contour intérieur de la toque, J. Clouet a utilisé un maillage harmonique oblique (figure 5.7), entrelacé avec le premier. Un nœud du maillage oblique coïncide avec le point **O**. Dans ce second maillage, la nouvelle maille a une largeur $\boldsymbol{m'_h}$ égale au tiers de la diagonale de deux mailles $\boldsymbol{m'_h = \sqrt{6}/3\ m_h = \sqrt{2}/\sqrt{3}\ m_h}$, et la hauteur $\boldsymbol{m'_h}$ est $\boldsymbol{\sqrt{2}}$ fois plus grande, soit $\boldsymbol{m'_v = 2/\sqrt{3}\ m_h}$ **.** La nouvelle maille a une surface égale au 2/3 de la première.

Le contour intérieur de la toque

L'ellipse peut être considérée comme la projection orthogonale sur un plan horizontal, d'un cercle situé dans un plan incliné. Si l'on suppose que la toque est circulaire, les bords intérieur et extérieur seront représentés sur la surface du tableau selon des formes elliptiques. Ainsi, le contour intérieur de la toque englobant le bandeau et le front, présente (figure 5.8), la forme d'un arc d'ellipse allongé, dont le grand axe est presque horizontal. L'ellipse est centrée sur le point **O,** centre de l'ellipse du visage.

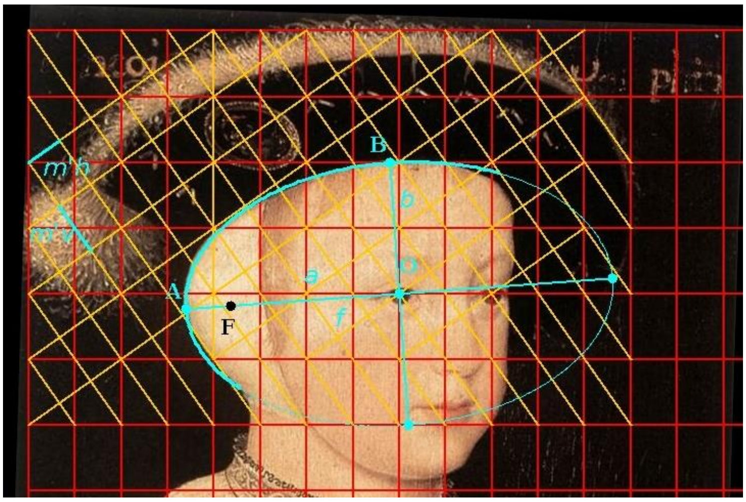

Figure 5.8. *Le contour intérieur de la toque.*

Valeur des paramètres du contour intérieur de la toque

Le demi-petit axe **OB** peut être reporté sur l'axe vertical en $\mathbf{OB^1}$ à l'aide d'un arc de cercle de centre **O** et de rayon $\boldsymbol{b}$ (Figure 5.9). Le point $\mathbf{B^1}$ est un nœud du maillage. Ainsi, le demi-petit axe $\boldsymbol{b}$ **= OB** a pour valeur $2\boldsymbol{m_v} = \sqrt{\mathbf{6}}\ \boldsymbol{m'_v}$.

De même le demi-grand axe **OA** peut être reporté, à l'aide de l'arc de cercle de centre **O** et de rayon $\boldsymbol{a}$ (figure 5.9), en $\mathbf{OA^1}$. -Le demi-grand axe $\boldsymbol{a}$ vaut $\boldsymbol{a} = \mathbf{OA^1} = \boldsymbol{4m'_v}$.

La distance focale est telle que $\boldsymbol{f} = \sqrt{(a^{2} - b^{2})} = \sqrt{(16 - 6)}\ m'_v = \sqrt{10}\ m'_v$. Elle est représentée par le segment de droite $\mathbf{ON} = \sqrt{(\mathbf{OM}^2 + \mathbf{NM}^2)} = \sqrt{(18 + 2)}\ m'_h = \sqrt{10}m'_v$. L'ellipse a pour excentricité : $\boldsymbol{\varepsilon} = \boldsymbol{f/a} = \sqrt{10}/\sqrt{16} = \sqrt{5}/\sqrt{8} = \mathbf{0{,}791}$. C'est une ellipse allongée.

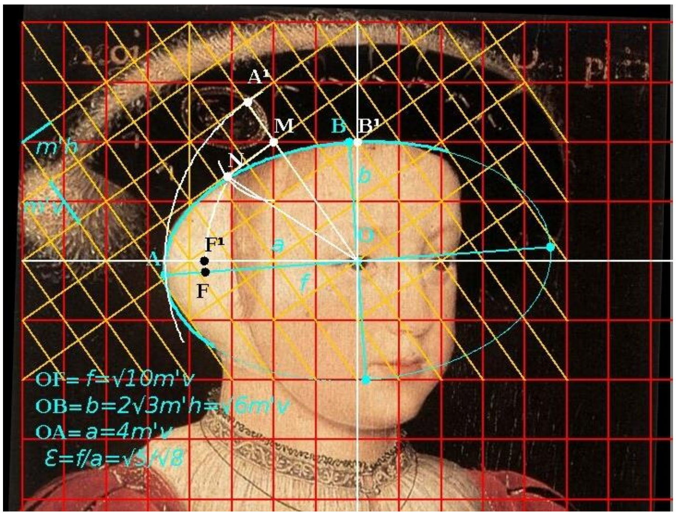

Figure 5.9. *Paramètres du contour intérieur de la toque*

Contour du bord extérieur de la toque

Le bord de la toque est entouré de plumes d'autruche. Ce contour présente (figure 5.10) la forme d'un arc d'ellipse.

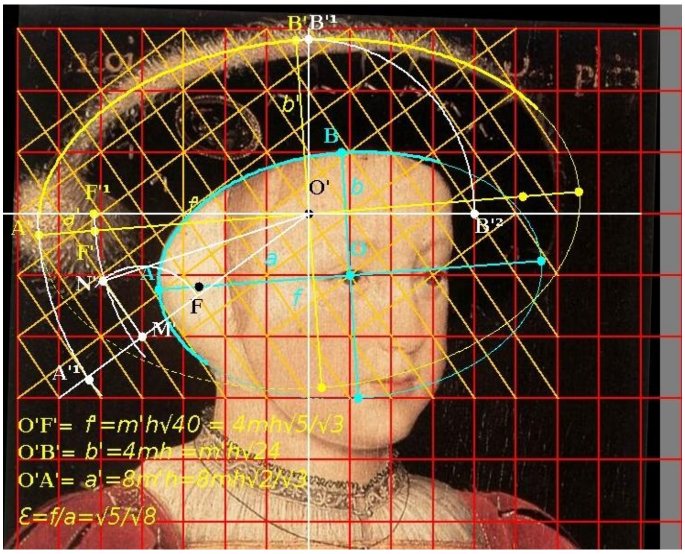

Figure 5.10. *Contour du bord extérieur de la toque : paramètres de l'ellipse*

Valeur des paramètres du contour des plumes d'autruche

Le demi-petit axe **O'B'** peut être reporté à l'aide d'un arc de cercle de centre **O'** et de rayon ***b'*** sur l'axe horizontal en $\mathbf{O'B'^2}$ (Figure 5.10). Le point $\mathbf{B'^2}$ est un nœud du maillage. Ainsi, le demi-petit axe $\boldsymbol{b} = \mathbf{O'B'^2}$ a pour valeur $4\boldsymbol{m_h} = \sqrt{\mathbf{24}}\ \boldsymbol{m'_h}$.

Comme précédemment, le demi-grand axe **O'A'** peut être reporté, à l'aide de l'arc de cercle de centre **O'** et de rayon **a'**, en $\mathbf{O'A'^1}$, sur une droite du nouveau maillage, de telle sorte que $\mathbf{a} = \mathbf{O'A'^1} = \mathbf{8}\boldsymbol{m'_h}$. La distance focale est telle que $\mathbf{f} = \sqrt{(\mathbf{a^2 - b^2})} = \sqrt{(\mathbf{64\ -24})}\boldsymbol{m'_h} = \sqrt{\mathbf{40}}\ \boldsymbol{m'_h}$. Elle est représentée par le segment de droite $\mathbf{O'N'} = \sqrt{(\mathbf{OM'^2 + NM'^2})} = \sqrt{(\mathbf{36\ +4})}\boldsymbol{m'_h} = \sqrt{\mathbf{40}}\boldsymbol{m'_h}$.

L'ellipse des plumes d'autruche a pour excentricité $\varepsilon' = f'/a' = \sqrt{40}/\sqrt{64} = \sqrt{5}/\sqrt{8} = 0{,}791$. C'est une ellipse allongée du même type que la précédente. Les bords intérieur et extérieur de la toque sont naturellement représentés par des arcs d'ellipse de même excentricité.

Consonance visuelle

Ces deux ellipses sont donc semblables. Leurs dimensions sont dans le rapport: $a'/a = 8m'_h/4m'_v = \sqrt{2}$. Le rapport de leur surface est égale à 2. Elles sont consonantes et résonnent à l'octave.

Médaillon

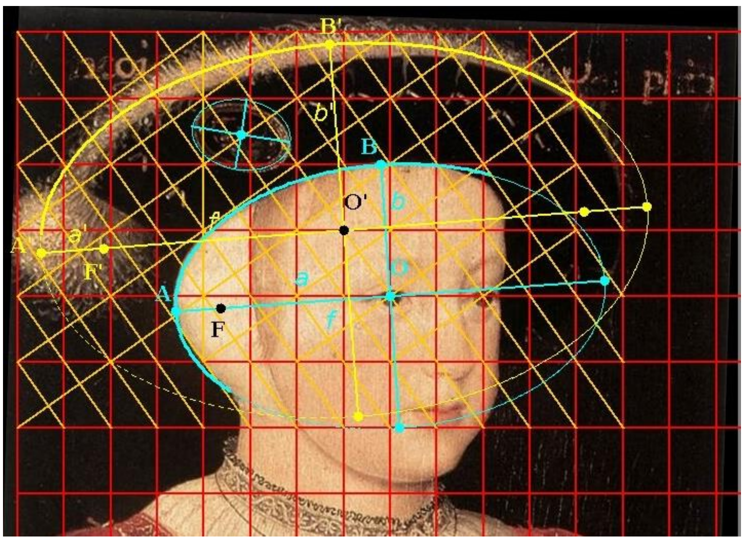

Figure 5.11. *Le médaillon a la forme d'une ellipse.*

Sous le bord de la toque, on peut apercevoir un médaillon qui présente une forme elliptique (figure 5.11). C'est une ellipse particulière. Elle a la même excentricité $\varepsilon = 1/\sqrt{2}$ que l'ellipse du bord du visage.

Conclusion

Malgré son très petit format, Jean Clouet a doté ce tableau d'une géométrie interne.

6. Portrait de *François 1^er^*

Figure 6.1. *Portrait de François 1^er^ par Jean Clouet (1527-1530). (Musée du Louvre)*

Ce tableau (figure 6.1) est une huile sur bois de chêne mesurant 74 x 96 cm. Il est conservé au Louvre depuis sa création en 1793. Jean Clouet a représenté François 1^er^ de face (figure 6,1), la tête tournée de trois quarts vers la gauche, ce qui ne l'empêche pas de fixer le spectateur. Ce portrait a été peint d'après l'un de ses dessins conservé au musée de Chantilly (figure 6,2). Sa carrure imposante est amplifiée par la chamarre, manteau à manche bouffante fait de satin doré traversé par des bandes de velours noir. Il possède un grand nez, des yeux en amande et une barbe soignée. Il porte une toque de velours noir ornée d'une plume d'autruche blanche. Il ne présente pas les attributs de sa fonction - ni couronne, ni sceptre, mais il porte un collier de l'ordre de saint Michel dont il était grand maître. et ses mains sont posées sur la garde d'une épée.

*Biographie de François 1^er^*

François 1^er^, **f**ils de Charles d'Angoulême et de Louise de Savoie est né à Cognac le 12 septembre 1494. Il est cousin du roi Louis XII, dont il a épousé la fille Claude de France, le 7 avril 1514. et auquel il succède en 1515. Il meurt à Rambouillet le 31 mars 1547.

François 1^er^ est considéré comme le roi emblématique de la période de la Renaissance française. Son règne a permis l' important développement des arts et des lettres en France.

Le haut de la tête de François 1er

Figure 6.2. *Portrait de François 1er dessin de J. Clouet (Musée de Chantilly).*

Figure 6.3. *Tête de François 1er (détails).*

Comme le montre le dessin de la figure 6.2, la partie visible du haut de la tête de François 1er est en partie définie par la toque de velours noire. Elle peut être définie par un contour qui présente (figure 6.4) la forme d'un arc d'ellipse assez prononcé. Le centre **O** de cette ellipse coïncide avec la pupille de son œil droit. Le grand axe de cette l'ellipse est orienté selon un angle **α** d'environ 20°. L'ellipse a pour paramètres : le demi-grand axe ***a*** = **OA,** le demi-petit axe ***b*** = **OB,** et la distance focale ***f*** = **OF.**

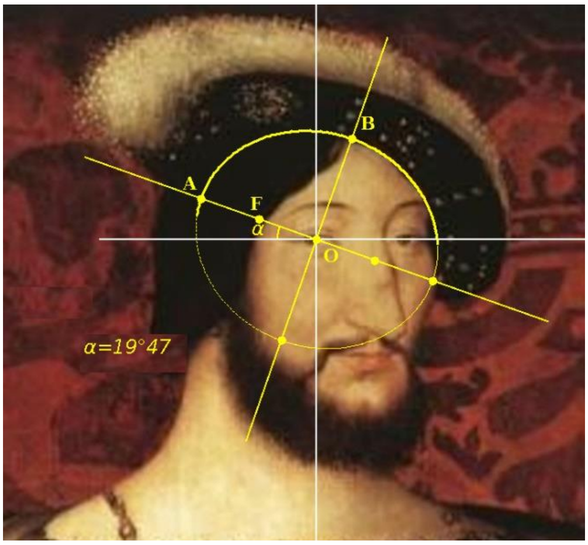

Figure 6.4. *Le haut de la tête de François 1er*

Pour déterminer le paramètres de cet arc d'ellipse, nous procédons comme au chapitre 2. Nous reportons le demi-grand axe **OA =** ***a*** (figure 6.5) sur l'axe vertical en **OA^1**, à l'aide d'un arc de cercle centré en **O** et de rayon ***a*.** De même, nous reportons le demi-petit axe **OB** en **OB^1** sur l'axe horizontal.

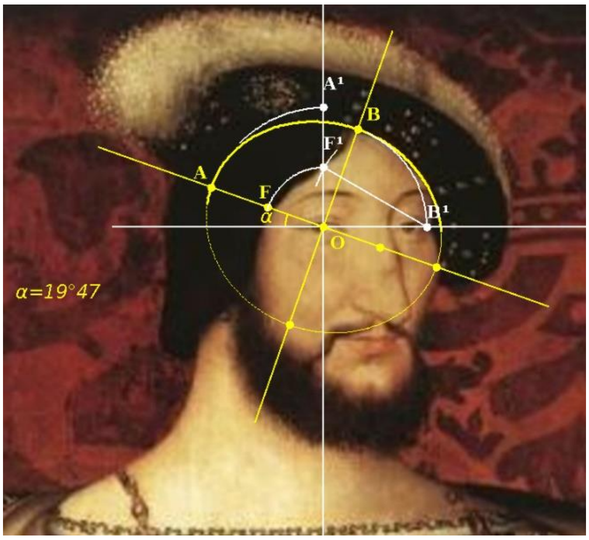

Figure 6.5. *Détermination de la distance focale de l'ellipse.*

Appliquant la propriété de l'ellipse, le cercle de centre $\mathbf{B^1}$ et de rayon $\boldsymbol{a}$ coupe l'axe vertical au foyer $\mathbf{F^1}$. Nous observons que pour cette ellipse, le point $\mathbf{F^1}$ se trouve situé au milieu du segment $\mathbf{OA^1}$, déterminant ainsi la distance focale : $\boldsymbol{f} = \mathbf{OF^1} = \boldsymbol{a}/2$. Cette relation $\boldsymbol{f = a/2}$ montre qu'il s'agit d'une ellipse particulière. Son excentricité vaut $\boldsymbol{\varepsilon = f/a = 1/2}$. C'est une ellipse de même type que celle qui modèle la tête de *François 1er en saint Jean-Baptiste* (figure 2.4).

Détermination des paramètres de l'ellipse et du maillage

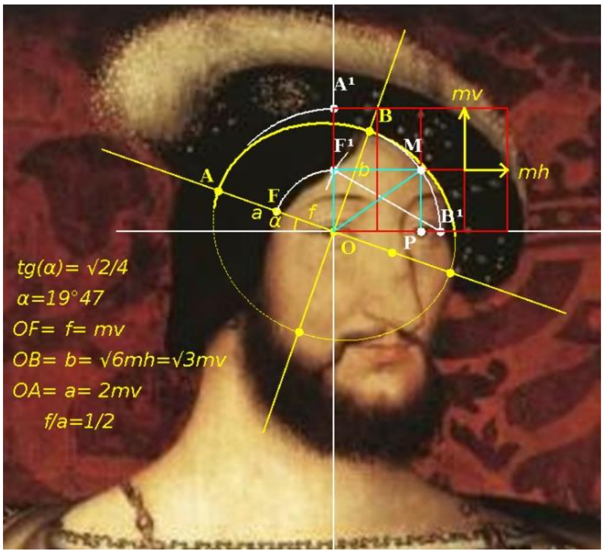

Figure 6.6. *Détermination des paramètres de l'ellipse et du maillage*

Le demi-petit axe $\boldsymbol{b}$ est tel que $\boldsymbol{b^2 = a^2 - f^2 = a^2 - a^2/4 = 3a^2/4}$. Soit $\boldsymbol{b = a\sqrt{3}/2 = f\sqrt{3}}$. Il est représenté (figure 6.6) par la diagonale du rectangle harmonique $\mathbf{OPMF^1}$ qui a pour côtés : $\mathbf{OF^1} = \boldsymbol{f}$ et $\mathbf{MF^1} = \boldsymbol{f\sqrt{2}}$.

Les points : $\mathbf{O}$, $\mathbf{A^1}$, $\mathbf{F^1}$, $\mathbf{M}$, et $\mathbf{P}$, coïncident (figure 6.4) avec les nœuds d'un petit *maillage harmonique* vertical dont la maille a pour largeur $\boldsymbol{m_h}$ et pour hauteur $\boldsymbol{m_v}$, avec $\boldsymbol{m_v} = \boldsymbol{m_h}\sqrt{2}$.

Valeur des paramètres de l'ellipse

La distance focale $\mathbf{OF} = \mathbf{OF^1}$ a pour valeur $\boldsymbol{f = m_v}$, soit la hauteur d'une maille. Le demi-petit axe $\mathbf{OB}$ qui a pour valeur $\boldsymbol{b = m_v\sqrt{3}}$, correspond à la diagonale de deux mailles adjacentes. Et le demi-grand axe **OA** = **OA**[1] qui a pour valeur $\boldsymbol{a} = \boldsymbol{2m_v}$, correspond à la hauteur de 2 mailles. La distance **OP** entre les deux pupilles (figure 6.6) est égale à la largeur de deux mailles, soit : $\boldsymbol{2m_h}$ **.**

Maillage harmonique

Cette cohérence entre les paramètres de l'ellipse et du maillage, nous incite à étendre dans un premier temps ce maillage à la tête de François 1er (figure 6.7). Le grand axe de l'ellipse est orienté selon la diagonale d'un rectangle vertical formé par quatre mailles adjacentes, suivant un angle $\boldsymbol{\alpha}$ tel que $tg\ \boldsymbol{\alpha} = \sqrt{2}/4$, soit $\boldsymbol{\alpha}$ = 19°47.

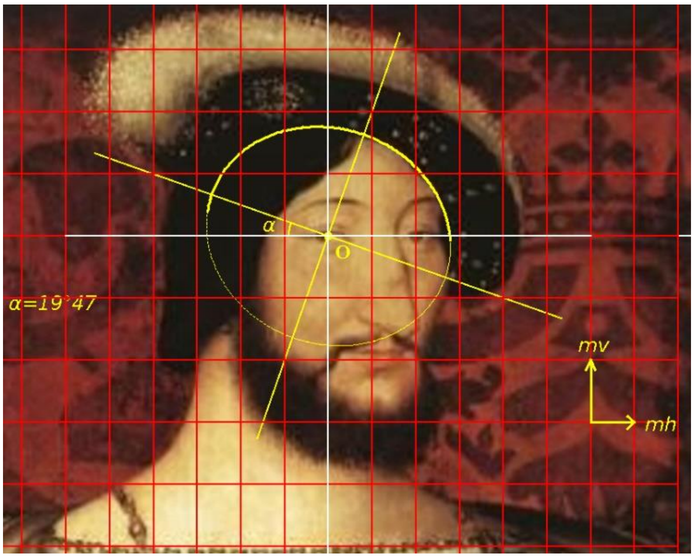

Figure 6.7. *Extension du maillage à toute la tête.*

Deuxième maillage harmonique

Pour esquisser les contours de la toque de velours J. Clouet a utilisé un second maillage harmonique (figure 6.8), entrelacé avec le premier et orienté suivant l'angle $\boldsymbol{\alpha}$**.** Ces deux maillages ont un point commun, le point **O**, centre de la pupille de l'œil droit.

Dans ce second maillage, la nouvelle maille a une hauteur $\boldsymbol{m'_v}$ égale à la moitié de la diagonale de deux anciennes mailles superposées, soit $\boldsymbol{m'_v = 3/2m_h}$ et une largeur $\boldsymbol{m'_h}$ égale au quart de la diagonale de quatre anciennes mailles mises côte à côte, soit $\boldsymbol{m'_h = \sqrt{18}/4m_h = 3/2\sqrt{2}m_h}$, de telle sorte que la nouvelle maille est $3/2\sqrt{2}$ =1,06066 fois plus grande que l'ancienne maille, et que sa surface est 9/8 = 1,125 fois plus grande.

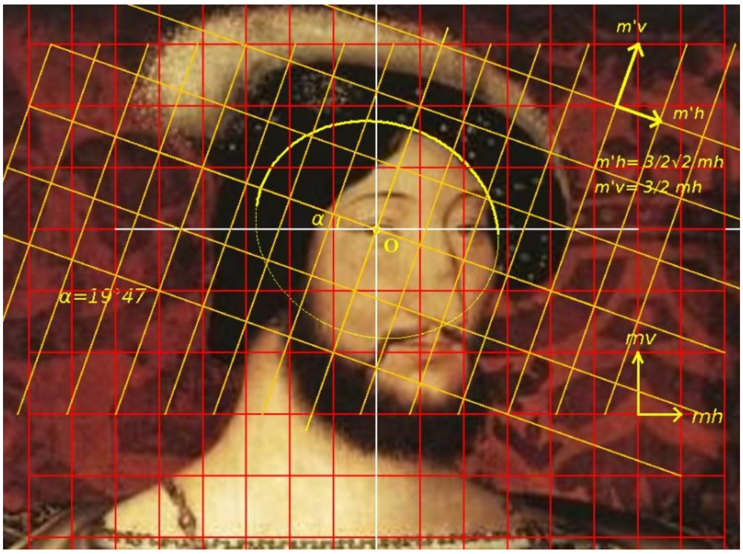

Figure 6.8. *Deuxième maillage harmonique*

Contour de la plume d'autruche

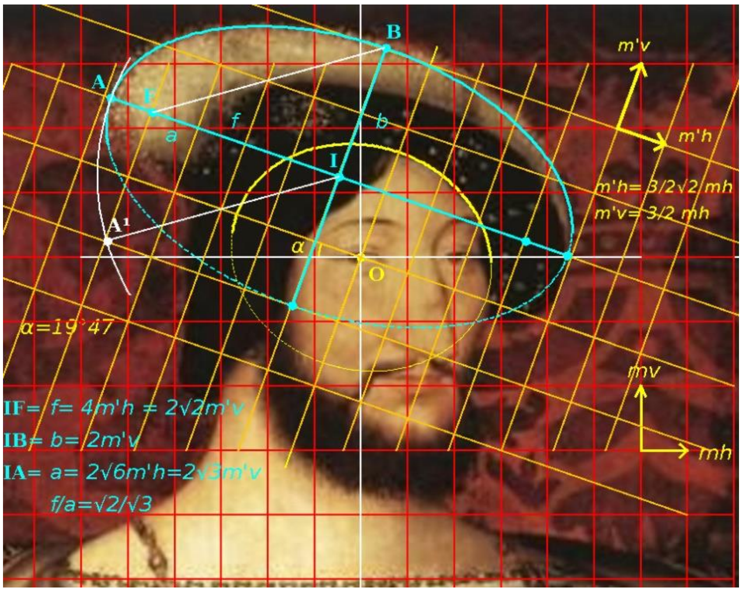

Figure 6.9. *Le contour de la plume d'autruche. Paramètres de l'ellipse*

Le contour de la plume d'autruche présente (figure 6.9) la forme d'un arc d'ellipse. Jean Clouet a déterminé cette forme elliptique à l'aide de ce nouveau maillage. L'ellipse est centrée au point **I,** sur un nœud de ce nouveau maillage. Son grand axe orienté selon l'angle ***α*, ** coïncide avec une droite de ce nouveau maillage.

Paramètres de l'ellipse de la plume d'autruche

L'ellipse (figure 6.9) est aussi tangente à une droite de ce maillage de telle sorte que le petit axe ***b*** est tel que b =**IB**= $2m'_v$. L'arc de cercle de centre I et de rayon a passe par le nœud $\mathbf{A^1}$ du nouveau maillage (figure 6.8) de telle sorte que $a = 2\sqrt{6}m'_h = 2\sqrt{3}m'_v$. Enfin par définition l'arc de cercle de centre **B** de rayon a coupe l'axe **IA** au point **F.** Pour cette ellipse, le point **F** se trouve sur un nœud du maillage et la distance focale f = **IF** vaut $4m'_h$. En effet $IF^2 = a^2 - b^2 = 12m'^2_v - 4m'^2_v = 8m'^2_v = 16\, m'^2_h$.

L'excentricité de cette ellipse vaut $\varepsilon = f/a = 4/2\sqrt{6} = \sqrt{2}/\sqrt{3}$.

Le bord de la toque de velours

Figure 6.10. *Le contour du bord de la toque de velours*

À l'intérieur de la plume d'autruche, le bord de la toque présente (figure 6.11) la forme d'un arc d'ellipse. L'ellipse est centrée au point **I',** sur un nœud du nouveau maillage. Son grand axe orienté selon l'angle ***α,*** est confondu avec le grand axe de l'ellipse du contour de la plume d'autruche.

Paramètres de l'ellipse du contour du bord de la toque.

Figure 6.10, le grand axe ***a'*** = **I'A'** mesure $\boldsymbol{4m'_h}$, ou $\boldsymbol{a' = 3\sqrt{2}m_h}$. L'arc de cercle de centre **I'** et de rayon ***b'*** coupe une droite du maillage en $\mathbf{B^1}$ au milieu d'une ancienne maille. De même l'arc de cercle de centre **I'** et de rayon ***f'*** coupe une droite du maillage en $\mathbf{F^1}$ au milieu d'une ancienne maille.

Par suite, le petit axe $\boldsymbol{b' = I'B^1 = PN = \sqrt{6}\, m_h}$. Il a pour valeur la diagonale de deux anciennes mailles. Et la distance focale $\boldsymbol{f' = I'F^1 = PM = 2\sqrt{3}\, m_h}$. Elle a pour valeur deux diagonales d'une ancienne maille. L'excentricité de cette ellipse vaut $\boldsymbol{\varepsilon' = f'/a' = 2\sqrt{3} / 3\sqrt{2} = \sqrt{2}/\sqrt{3}}$.

Consonance visuelle

Ces deux ellipses (celle de la plume d'autruche et celle de la toque de velours) qui ont même excentricité $\boldsymbol{\varepsilon' = \sqrt{2}/\sqrt{3}}$, sont semblables. Leurs dimensions sont dans le rapport $\boldsymbol{a/a' = 2\sqrt{6}m'_h / 4m'_h = \sqrt{3}/\sqrt{2}}$. Le rapport de leur surface est égale à **3/2**. Elles sont consonantes et résonnent à la quinte.

Le contour du visage

Le contour du visage (figure 6.11) présente la forme d'une ellipse. Cette forme correspond à *l'ovalité* observée par Jean-Marie Le Gall dans la description de ce tableau de Jean Clouet: « ... *Enfin l'ovalité du visage renvoie au canon contemporain de la beauté masculine. Le visage incarne donc une majesté grave et bienveillante.*[1] »

1 Jean-Marie Le Gall, : [6], « *François I^er, roi de France* », Histoire par l'image

L’ellipse est centrée au point **J**, à la hauteur d’une demi-maille du nouveau maillage.

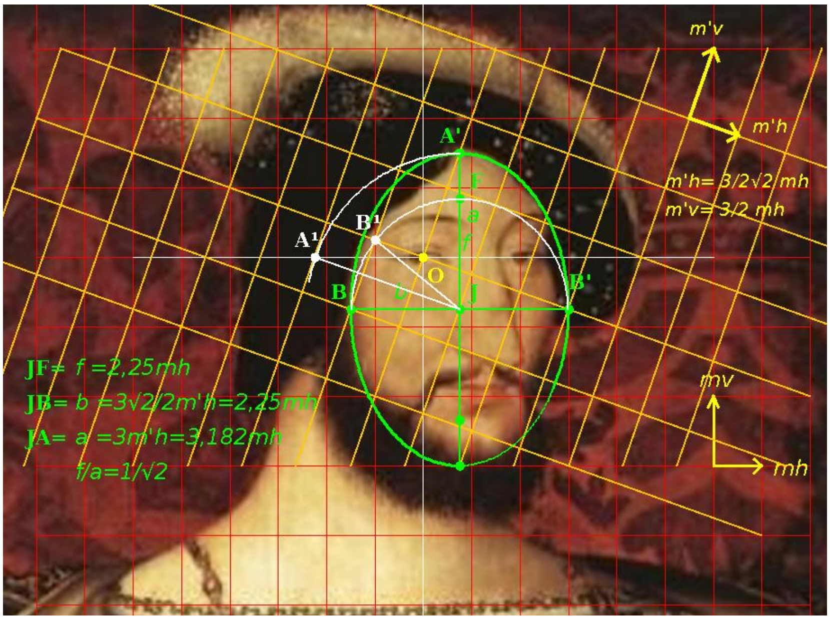

Figure 6.11. *Le contour elliptique du visage.*

Paramètres de l’ellipse du visage

L’arc de cercle de centre **J** et de rayon ***a*** est tangent en $\mathbf{A^1}$ à une droite du nouveau maillage (figure 6.11), de telle sorte que le demi-grand axe $\boldsymbol{a} = \mathbf{JA} = \mathbf{JA^1} = 3\boldsymbol{m'_h}$. Le demi-petit axe $\boldsymbol{b} = \mathbf{JB}$ est égal à la demi-diagonale d’un rectangle formé par 4 nouvelles mailles placées côte-à-côte. Ainsi $\boldsymbol{b} = \mathbf{JB} = \sqrt{18}\, m'_h / 2 = 3/\sqrt{2}\, m'_h$.

La distance focale ***f*** est telle que $\boldsymbol{f} = \sqrt{(a^2 - b^2)} = \sqrt{(9 - 9/2)}\, m'_h = 3/\sqrt{2}\, m'_h$. C’est une ellipse particulière, puisque $\boldsymbol{f = b}$. Son excentricité vaut $\boldsymbol{\varepsilon = f/a = 3/3\sqrt{2} = 1/\sqrt{2}}$. C’est une ellipse semblable à celle qui idéalise le contour du visage de *François1er en saint Jean-Baptiste* (figure 2.8).

La barbe de François 1er

François 1er fut le premier roi à porter la barbe. Lors d’une bataille, le roi François 1er a reçu une bûche enflammée au visage. Après être tombé dans le coma, il s'en tire avec seulement des cicatrices sur les joues. Il décide alors de se laisser pousser la barbe pour les masquer. Il lance alors une mode imitée dans toutes les cours d'Europe et même en Angleterre, avec Henri VIII. Cette mode durera un siècle.

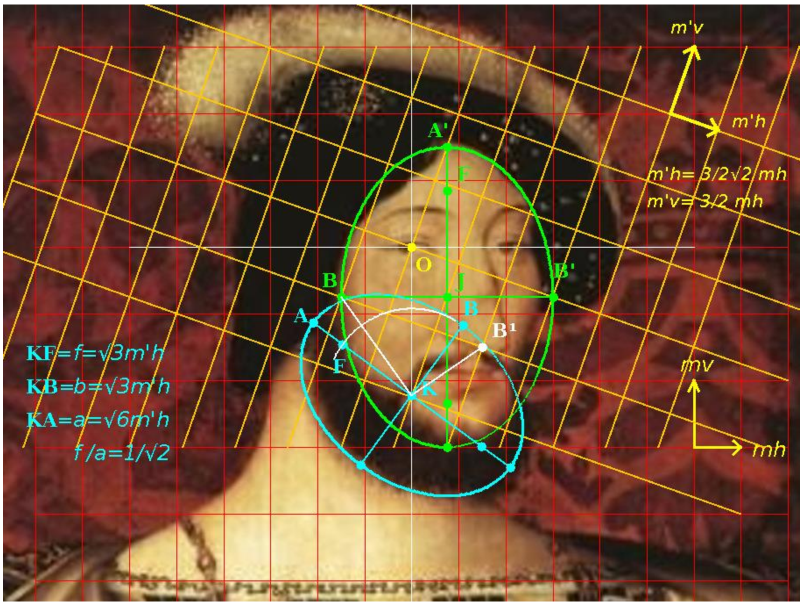

Figure 6.12. *Le contour de la barbe présente une forme elliptique.*

Le contour de la barbe présente aussi (figure 6.12) la forme d'un arc d'ellipse, dont le grand axe est incliné à 35° (par rapport à l'horizontal). L'ellipse est centrée au point **K,** sur l'axe vertical médian passant par le point **O.**

Paramètres de l'ellipse du contour de la barbe

L'arc de cercle de centre **K** et de rayon $\boldsymbol{a}$ passe (figure 6.12) par le point **B**. Le demi-grand axe $\boldsymbol{a}$ est égal à la diagonale du rectangle formé par deux mailles adjacentes du nouveau maillage : $\boldsymbol{a} = \mathbf{KA} = \mathbf{KB} = \sqrt{6}\, \boldsymbol{m'_h}$.

L'arc de cercle de centre **K** et de rayon $\boldsymbol{b}$ passe par le point $\mathbf{B^1}$. Le demi-petit axe $\boldsymbol{b}$ est égal à la diagonale d'une nouvelle maille : $\boldsymbol{b} = \mathbf{KB^1} = \sqrt{3}\, \boldsymbol{m'_h}$.

La distance focale $\boldsymbol{f}$ est telle que $\boldsymbol{f} = \sqrt{(a^2 - b^2)} = \sqrt{(6 - 3)}\, m'_h = \sqrt{3}\, m'_h$. C'est une ellipse particulière, puisque $\boldsymbol{f} = \boldsymbol{b}$. Son excentricité vaut $\varepsilon = f/a = 3/3\sqrt{2} = 1/\sqrt{2}$. C'est une ellipse de même type que celle du visage.

Consonance visuelle

Ces deux ellipses (celle du visage et celle de la barbe) qui ont même excentricité $\varepsilon = 1/\sqrt{2}$, sont semblables. Leurs dimensions sont dans le rapport $a/a' = 3m'_h/\sqrt{6}m'_h = \sqrt{3}/\sqrt{2}$. L'ellipse du visage est $\sqrt{3}/\sqrt{2}$ plus grande que l'ellipse de la barbe et leur rapport de surface est égal à **3/2**. Elles sont consonantes et résonnent à la tierce.

7. La démarche géométrique de Jean Clouet

Ces cinq tableaux possèdent des dimensions très différentes, le plus grand (Portrait de *François 1^er^ en saint Jean-Baptiste*) mesure 79 x 120,5 cm et le plus petit (Portrait du *Dauphin de France enfant)* mesure 16x13 cm, néanmoins notre analyse a montré qu'ils présentent tous les cinq, une géométrie interne. Mise à part le premier, ces tableaux ont été peints après la mort de Léonard de Vinci. Quelle a été la démarche personnelle de Jean Clouet pour dresser la géométrie interne ? Quels sont les points communs entre sa démarche et celle menée plusieurs années plus tôt par l'auteur de *La Joconde*? Examinons ces questions maintenant.

L'établissement de la géométrie interne nécessite plusieurs éléments: le point de référence, le maillage, la stylisation des formes naturelles par des formes géométriques, et enfin la recherche de consonances entre certaines de ces formes.

Le point de référence

Le point de référence permet d'assurer la relation entre le tableau et l'esquisse ou la scène à représenter.

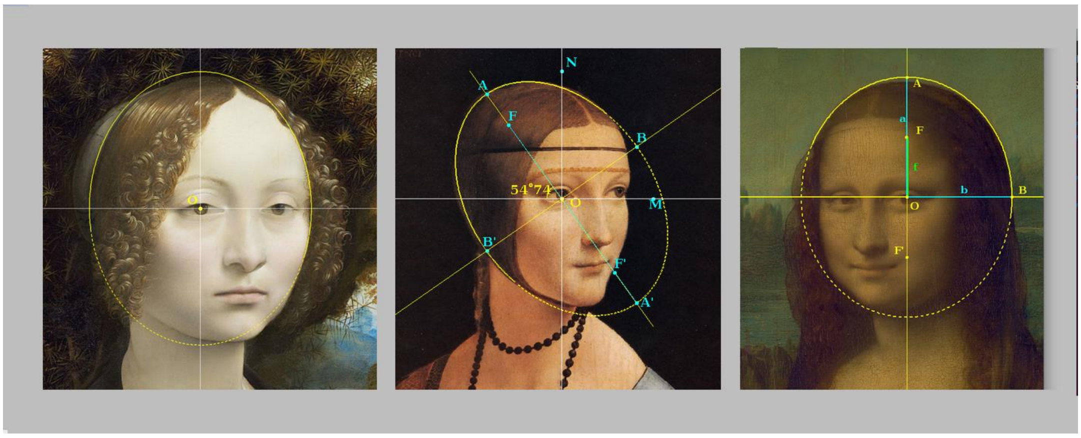

Figure 7.1. *Léonard de Vinci: (Ginevra de' Benci, La Dame à l'hermine, La Joconde): le point de référence.*

Figure 7.2. *(François 1er en saint Jean-Baptiste, Charlotte de France, Madame de Canaples, Dauphin de France, et François 1er): Jean Clouet a pris pour ces cinq tableau la pupille de l'œil droit comme point de référence.*

Dans ses portraits féminins[2] vus de trois quarts, Léonard a le plus souvent choisi comme point de référence la pupille de l'œil[3] situé le plus en avant : la pupille de l'œil droit de *Ginevra de' Benci*, celle de l'œil droit de la *Dame à l'hermine*, car toutes les deux regardent vers leur gauche ; la pupille de l'œil gauche de *La Joconde* qui regarde vers sa droite (figure 7.1).

Appliquant le même principe, Jean Clouet a peint ses cinq personnages de trois quarts. Tous les cinq tournent la tête vers leur gauche, et pour chacun d'eux, il a pris pour point de référence la pupille de l'œil droit (figure 7.2). La ligne verticale passant par ce point correspond le plus souvent à l'axe vertical médian.

---

2 Crettez J-P.,[2], §. 8.2.3.5

3 L'œil (fenêtre de l'âme) est assurément le point le plus « sensible » de la composition.

Le maillage

Ensuite, pour servir de support au tracé de la géométrie interne, il est nécessaire de tracer une trame régulière que nous avons appelée un maillage. Il est constitué de mailles et de nœuds. L'un des nœuds coïncide avec le point de référence.

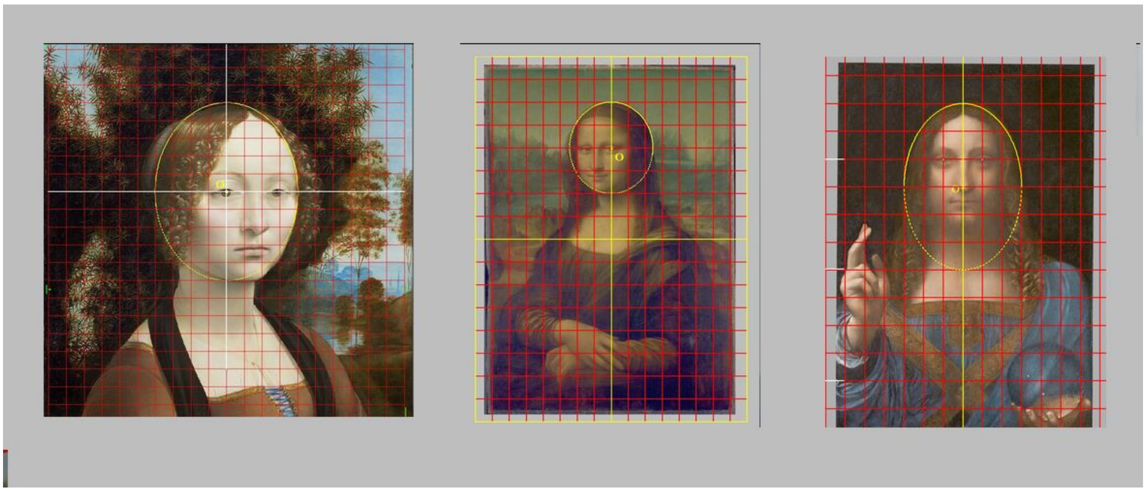

Figure 7.3. *Léonard de Vinci a tracé un maillage carré pour Ginevra de' Benci, et un maillage harmonique pour la Joconde et pour le Salvator Mundi.*

Le maillage permet de donner une structure géométrique aux éléments picturaux. Réciproquement lorsqu'un élément pictural possède une une forme géométrique, il est possible comme nous l'avons montré, de calculer ses paramètres et de retrouver le maillage. Léonard a utilisé un maillage carré pour *Ginevra de' Benci*[4], puis il a préféré utiliser un maillage harmonique pour ses autres tableaux comme *La Joconde*[5] ou le *Salvator Mundi*[6] (figure 7.3) (pour ce dernier portrait vu de face, il a pris le bout du nez comme point de référence).

L'analyse de ces cinq tableaux nous a permis de retrouver pour chacun d'eux le maillage harmonique utilisé par Jean Clouet (figure 7. 4). Ce dernier connaissait bien son importance et ses propriétés pour servir de support à la construction de la géométrie interne.

4 Crettez J-P. : [2], $ 8.2.3.1

5 Crettez J-P. : [2], $ 8.2.3.5

6 Crettez J-P.: [3], Openscience – *Géométrie interne du «Salvator Mundi».* Openscience- Arts-et-Sciences 2019, Vol. 3, n°1

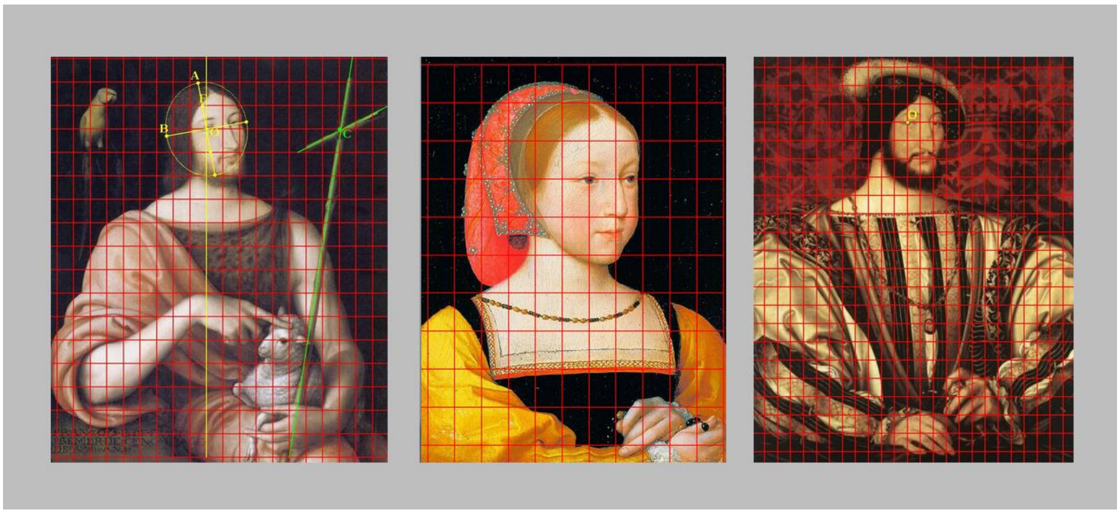

Figure 7.4. *Jean Clouet : les maillages des tableaux (François 1er en saint Jean-Baptiste, Charlotte de France, et François1er).*

Les formes elliptiques

Dans ces 5 tableaux que nous venons d'analyser, Jean Clouet a cherché comme Léonard, à styliser, voire à structurer le contour des formes naturelles par des formes elliptiques. Les formes elliptiques sont définies par un arc d'ellipse qui s'ouvre sur plusieurs degrés.

L'ellipse correspondante à chaque arc est définie par ses trois paramètres : le demi-grand axe ***a***, le demi-petit axe ***b*** et la distance ***f*** du centre aux foyers, et par son excentricité $\boldsymbol{\varepsilon = f/a}$.

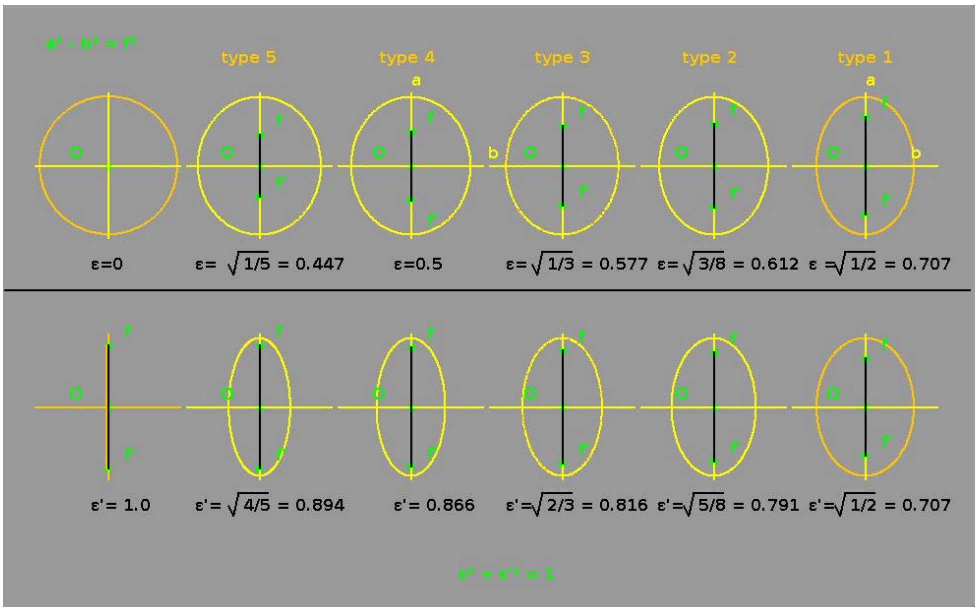

Figure 7.5. *Les ellipses les plus souvent rencontrées chez les peintres. Les ellipses supérieure et inférieure sont complémentaires : $\varepsilon^2 + \varepsilon'^2 = 1$.*

Nous avons répertorié[7,8] (figure 7.5) les ellipses que nous avons le plus souvent rencontrées, en particulier dans les œuvres de Léonard de Vinci. Nous les avons classées par type, et subdivisées en

---

7 Crettez J-P.,[2], §. 8.2.3.5

8 Crettez J-P. [5], Openscience – Léonard de Vinci et le tracé des formes elliptiques.

deux familles : celles de la ligne supérieure sont plutôt arrondies $\boldsymbol{\varepsilon < 1/\sqrt{2}}$, et celles de la ligne inférieure ont plutôt allongées : $\boldsymbol{\varepsilon > 1/\sqrt{2}}$. Les ellipses situées sur la même verticale sont complémentaires : $\boldsymbol{\varepsilon^2 + \varepsilon'^2 = 1}$.

Dans ses cinq tableaux, Jean Clouet n'a utilisé qu'un petit nombre de formes elliptiques, et parfois les mêmes. Elles sont représentées par des arcs d'ellipse de type : **4, 3, 2, 2', 3'** qui ont respectivement pour excentricité : $\boldsymbol{1/2}$, $\boldsymbol{1/\sqrt{3}}$, $\boldsymbol{1/\sqrt{2}}$, $\boldsymbol{\sqrt{5}/\sqrt{8}}$, $\boldsymbol{\sqrt{2}/\sqrt{3}}$.

Les arcs d'ellipse de type 4: ε =1/2 = 0,5.

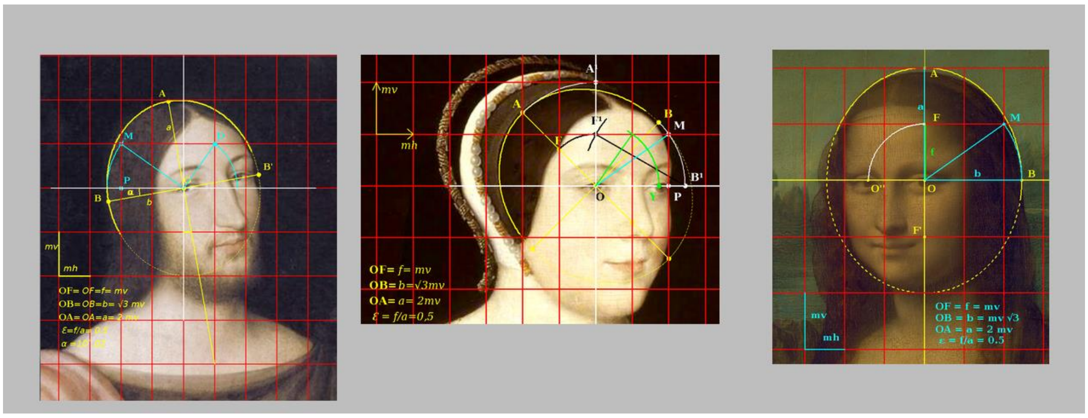

Figure 7.6. *Le contour elliptique (ε =1/2) de la tête de François 1er en saint Jean-Baptiste, celui de la tête de Madame de Canaples (Jean Clouet) et celui de la tête de La Joconde (Léonard de Vinci).*

Jean Clouet a modélisé le contour de la tête de *François 1er en saint Jean-Baptiste* (figure 2.5) et celui de la tête de *Madame de Canaples* (figure 4.7) par un arc d'ellipse arrondie d'excentricité $\boldsymbol{\varepsilon = 1/2}$. Dans ces deux tableaux, l'arc d'ellipse est centré sur la pupille de l'œil droit (le point de référence).

Quelques années plus tôt (en 1503-1506), Léonard avait entouré la tête de *la Joconde* par un arc d'ellipse de même excentricité $\boldsymbol{\varepsilon = 1/2}$, centré sur la pupille de son œil gauche. Ces trois arcs d'ellipse, tracés sur un maillage harmonique (figure 7.6), possèdent les mêmes paramètres: $\boldsymbol{f = m_v}$, $\boldsymbol{b = m_v\sqrt{3}}$, et $\boldsymbol{a = 2m_v}$.

Les arcs d'ellipse de type 3 : ε =1/√3 = 0,577

L'ellipse qui a pour excentricité $\boldsymbol{\varepsilon = 1/\sqrt{3}}$ est une ellipse particulière. Ses paramètres **f, b, a** sont respectivement proportionnels à $\boldsymbol{\sqrt{1}}$, $\boldsymbol{\sqrt{2}}$, $\boldsymbol{\sqrt{3}}$ **:** soit, la largeur, la hauteur et la diagonale d'une maille harmonique. Jean Clouet a choisi cet arc d'ellipse $\boldsymbol{\varepsilon = 1/\sqrt{3}}$, moins arrondi que l'arc précédent pour styliser le contour de la tête, mais aussi celui du visage de *Charlotte de France*. L'ellipse du visage est $\boldsymbol{\sqrt{3}/2}$ fois plus petite que celle qui entoure la tête (figure 3.6).

Vers les années 1495-1497, Léonard de Vinci avait donné la même forme elliptique au contour de la tête de *La belle Ferronnière*[9] (figure 7.7).

9 Crettez J-P.,[2], §. 8.2.3.5

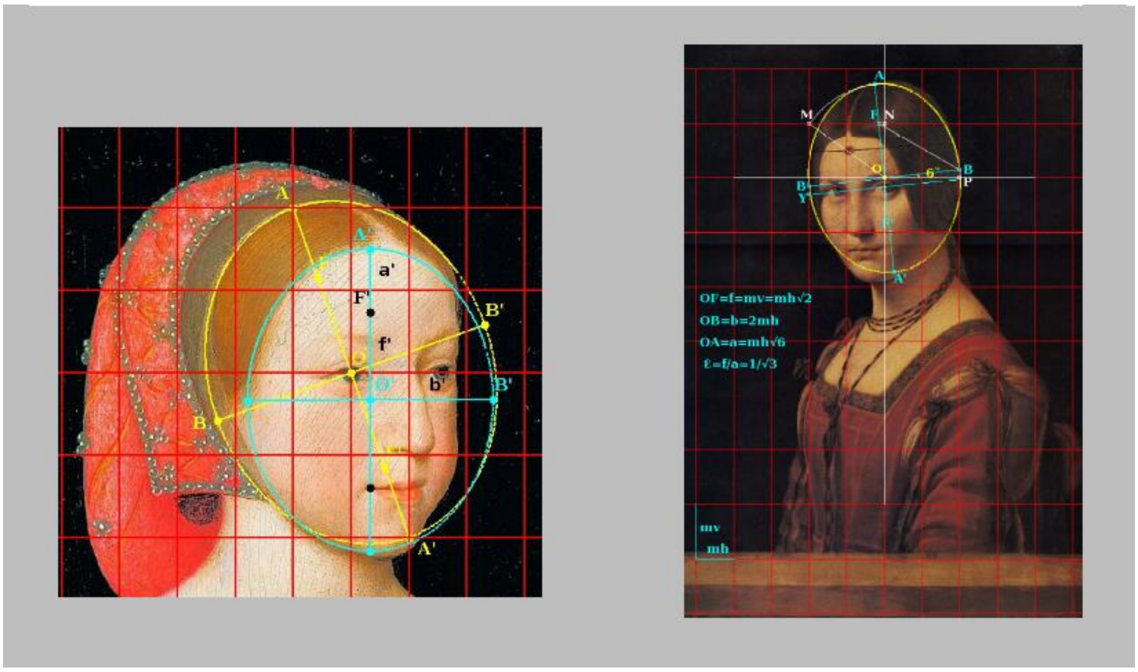

Figure 7.7. *Le contour de la tête et celui du visage de Charlotte de France sont idéalisés par un contour elliptique de même excentricité ε = 1/√3 que celui donné par Léonard de Vinci au contour de la tête de la Belle ferronnière.*

Les arcs d'ellipse de type 1 : ε =1/√2 = 0,707

L'ellipse d'excentricité $\varepsilon = 1/\sqrt{2}$ se situe à la limite entre les ellipses allongées et les ellipses arrondies. Sa distance focale f est égale au demi-petit axe b, et le demi-grand axe est tel que $a = b\sqrt{2}$.

Autrement dit, ***si*** $f = b = km_h$, le demi-grand axe **a** est égal à km_v. Elle peut être ainsi inscrite dans un rectangle harmonique. C'est une ellipse particulière, fréquemment rencontrée.

Nous avons décelé sa présence dans chacun de ces 5 tableaux. En particulier, Jean Clouet a configuré avec cette forme elliptique $\varepsilon = 1/\sqrt{2}$, le contour du visage de *François 1^er^ en saint Jean-Baptiste*, celui de *Madame de Canaples*, celui du *Dauphin François de France enfant* et celui de *François 1^er^* (Figure 7.8).

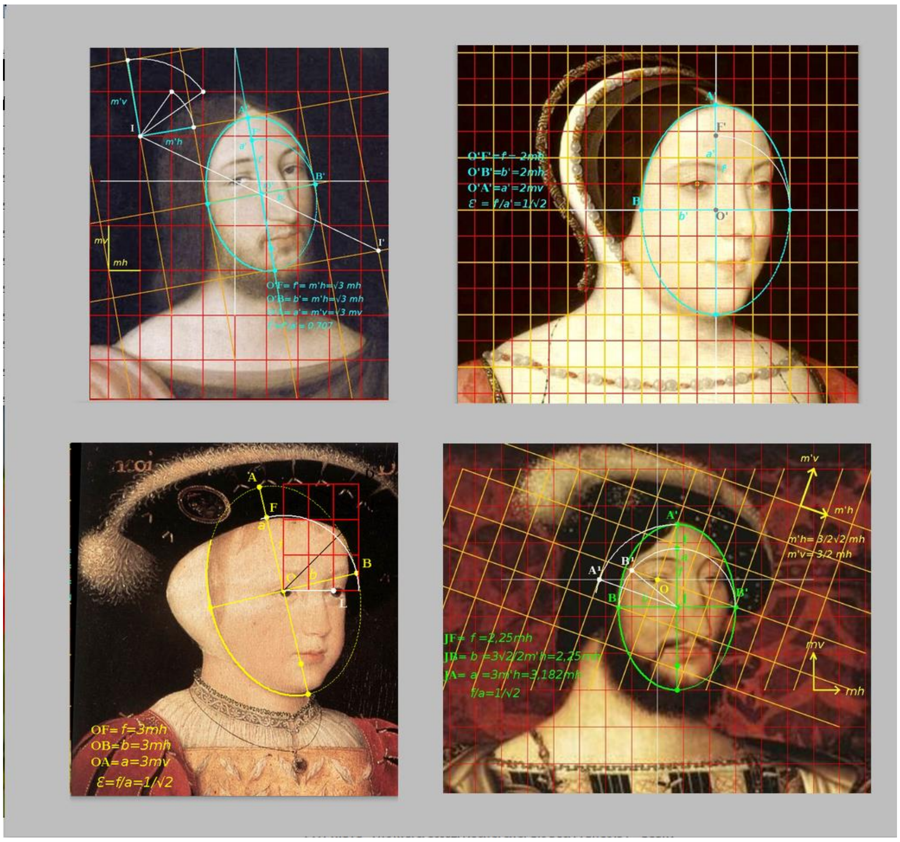

Figure 7.8. *Un arc d'ellipse d'excentricité ε = 1/√2, modélise le contour du visage de François 1er en saint Jean-Baptiste, celui de Madame de Canaples, celui du Dauphin François de France enfant et celui de François 1er*

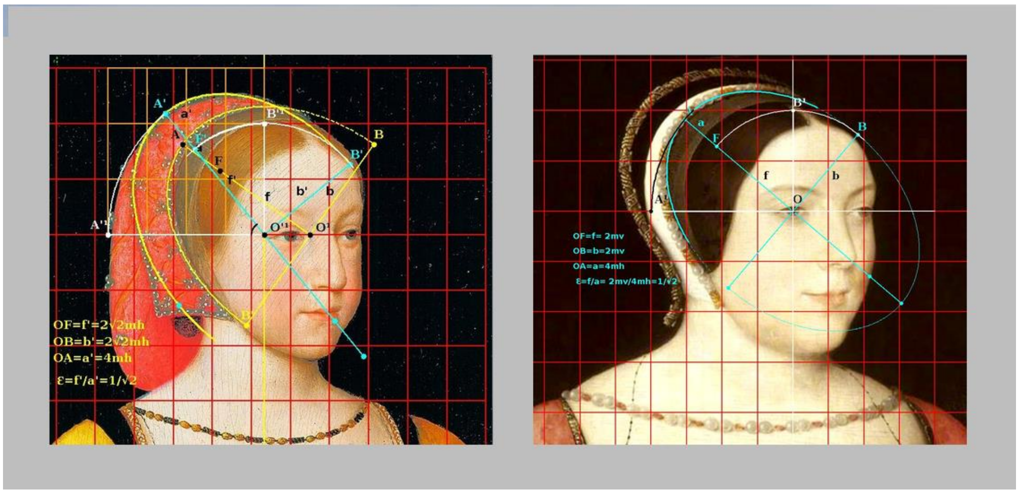

Figure 7.9. *Les arcs d'ellipse d'excentricité ε = 1/√2, modélisent les bords du bandeau de l'escoffion de Charlotte de France et la rangée de perles de l'escoffion de Madame de Canaples.*

Avec cette forme elliptique ***ε = 1/√2,*** Jean Clouet a aussi élaboré les bords du bandeau de l'escoffion de *Charlotte de France* et la rangée de perles de l'escoffion de *Madame de Canaples* (figure 7.9).

Léonard connaissait bien cette ellipse d'excentricité ***ε = 1/√2,*** puisque en 1499, il avait dressé avec cette ellipse, le contour de la tête d'*Isabelle d'Este*[10], puis en 1495, le contour de la tête de la

10 Crettez J-P. : [4], Openscience – *D'un simple dessin de Léonard de Vinci aux formes premières.* Openscience- Arts-et-Sciences 2019, Vol. 4, n° 4.

Belle Princesse[11], et en 1506 , il avait donné cette forme, au contour de la tête et à celui du visage du *Salvator Mundi*[12] (figure 7.10).

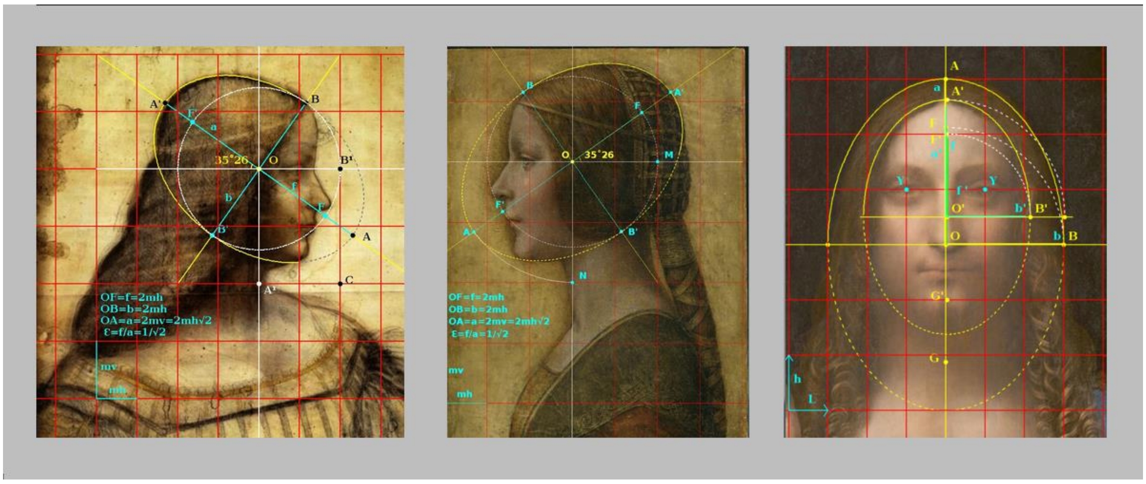

Figure 7.10. *Les arcs d'ellipse d'excentricité ε = 1/√2, modélisent les bords de la tête d'Isabelle d'Este, le contour de la tête de la Belle Princesse, et le contour de la tête et celui du visage du Salvator Mundi*

Les arcs d'ellipse de type 2' : ε' = √5/√8 = 0,790

L'ellipse d'excentricité ***ε' = √5/√8*** est une ellipse allongée. Ses paramètres **b', f', a'** sont respectivement proportionnels à ***√3, √5, √8.*** La distance focale ***f'*** est supérieure au demi-petit axe ***b'.*** Jean Clouet a choisi cette ellipse pour déterminer les contours intérieur et extérieur de la toque du *Dauphin de France enfant.*

Les arcs d'ellipse de type 3' : ε' = √2/√3 = 0,816

L'ellipse d'excentricité ***ε' = √2/√3*** est une ellipse plus allongée. Elle complémentaire de l'ellipse d'excentricité ***ε = 1/√3,*** puisque ***$\varepsilon^2 + \varepsilon'^2 = 1$.*** Jean Clouet a utilisé cette forme d'ellipse pour modéliser les contours de la toque de *François 1*^er^

Consonance visuelle

Comme tous les grands peintres, Léonard de Vinci très sensible à l'analogie entre les harmonies visuelles et les harmonies sonores a cherché à modéliser certains éléments picturaux par des formes visuelles consonantes. Par définition, deux formes visuelles sont consonantes[13] lorsqu'elles sont semblables et lorsque le rapport de leur surface est égal à l'un des rapports musicaux (1, 1/2, 2/3, 3/4) : l'unisson, l'octave, la quinte, la quarte.

Cette consonance visuelle recherchée par Léonard se retrouve en effet dans certaines de ses œuvres. Dans l'étude de la géométrie interne[14] de *la Joconde*, nous avions mis en évidence deux formes elliptiques qui étaient tracées sur un maillage harmonique : l'une pour modéliser le contour de la tête, l'autre pour délimiter (figure 7.11) le bord du voile de gaze transparent qui recouvre sa tête, et qui passe par la commissure des lèvres. Elles sont semblables, présentent une même

---

11 Crettez J-P. : [2], $ 8.2.3.3

12 Crettez J-P. : [3], Openscience – *Géométrie interne du «Salvator Mundi».* Openscience- Arts-et-Sciences 2019, Vol. 3, n°1.

13 Crettez J-P.,[2], $ 1.1.

14 Crettez J-P.,[2], $ 8.2.3.5

excentricité : $\varepsilon = \varepsilon' = 0{,}5$. La seconde est $\sqrt{2}$ fois plus petite que la première, et sa surface est deux fois plus petite. Les deux formes sont consonantes entre elles, et résonnent à l'octave.

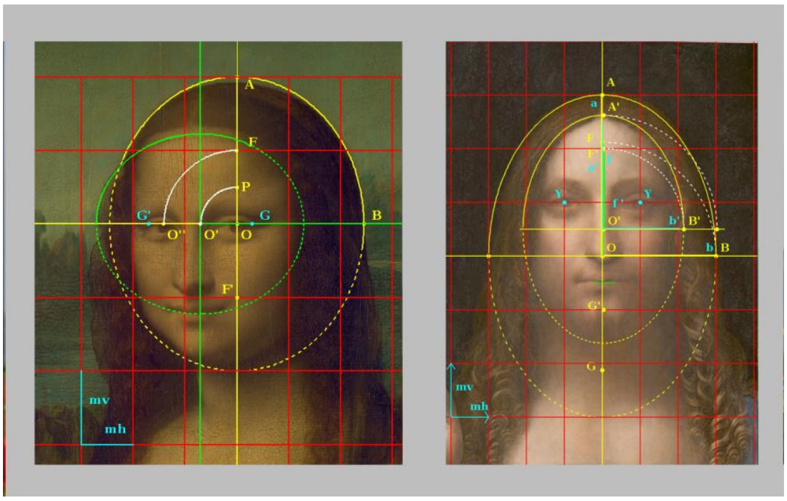

Figure 7.11. *La Joconde, le Salvator Mundi : Léonard de Vinci a introduit dans chacun de ces deux tableaux une consonance visuelle. Chacune d'elles résonne à l'octave.*

De la même façon, la géométrie interne du *Salvator Mundi* présente deux formes elliptiques : celle de la tête et celle du visage (figure 7.11). Elles sont semblables. Leurs excentricités vérifient : $\varepsilon^2 + \varepsilon'^2 = 1$: elles sont complémentaires. La seconde est $\sqrt{2}$ fois plus petite que la première. Sa surface est deux fois plus petite. Elles sont consonantes entre elles, et résonnent à l'octave.

*D*ans chacun des 4 derniers tableaux que nous avons analysés, Jean Clouet, a lui aussi créé des formes présentant une consonance visuelle.

Les deux arcs d'ellipse modélisant les bords avant et arrière du bandeau de l'escoffion de *Charlotte de France* sont égaux. Ils ont même excentricité $\varepsilon = 1/\sqrt{2}$. Ils sont consonants et résonnent à l'unisson (figure 7.12).

De même, les deux arcs d'ellipse modélisant les bords avant et arrière du bandeau de l'escoffion de Madame de Canaples ont respectivement les mêmes paramètres et donc même excentricité $\varepsilon = 1/\sqrt{3}$. Ils sont consonants et résonnent à l'unisson (figure 7.12).

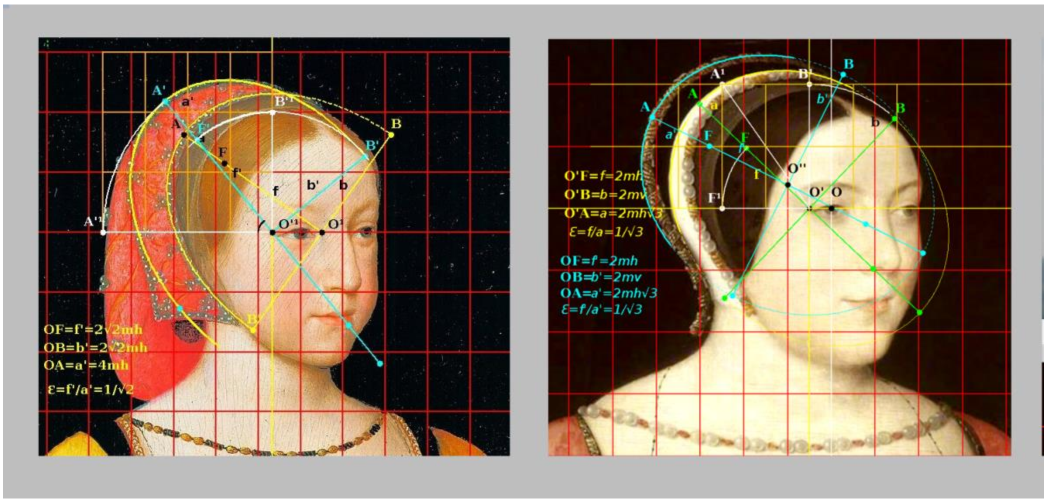

Figure 7.12. *Consonance visuelle des bords de l'escoffion de Charlotte de France et consonance visuelle des bords de celui de Madame de Canaples.*

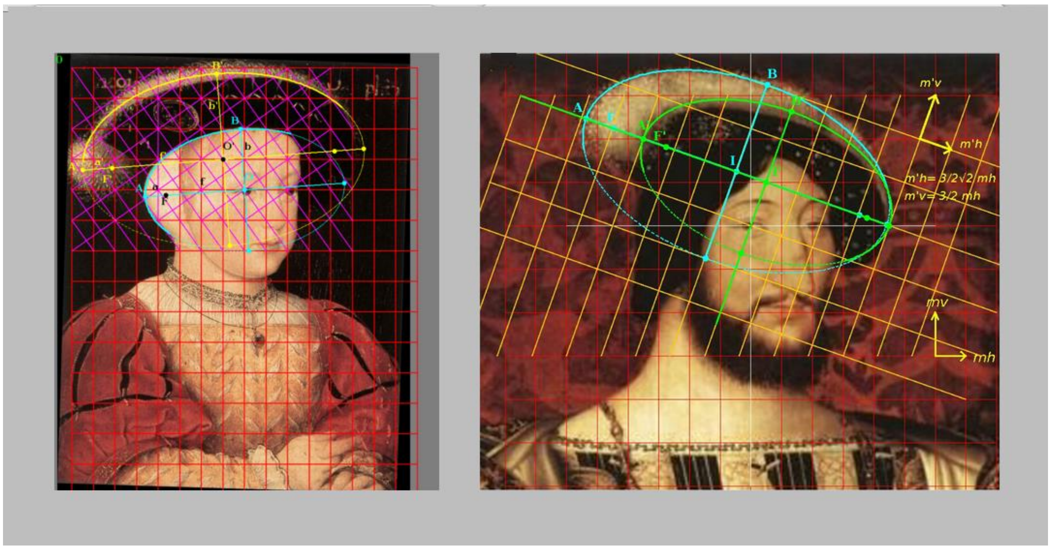

Figure 7.13. *Consonance visuelle des bords de la toque du Dauphin François de France enfant et consonance visuelle des bords de la toque de François 1er.*

Les arcs d'ellipse modélisant les bords intérieur et extérieur de la toque du *Dauphin François de France enfant* ont même excentricité $\boldsymbol{\varepsilon = \sqrt{5}/\sqrt{8}}$. Ils sont consonants et résonnent à l'octave. De même, le bord intérieur et le bord extérieur formé par la plume d'autruche de la toque de *François 1*[er] sont représentés par des arcs d'ellipse de même excentricité $\boldsymbol{\varepsilon' = \sqrt{2}/\sqrt{3}}$**.** Le rapport de leur surface est égale à 3/2. Ils sont consonants et résonnent à la quinte (figure 7.13).

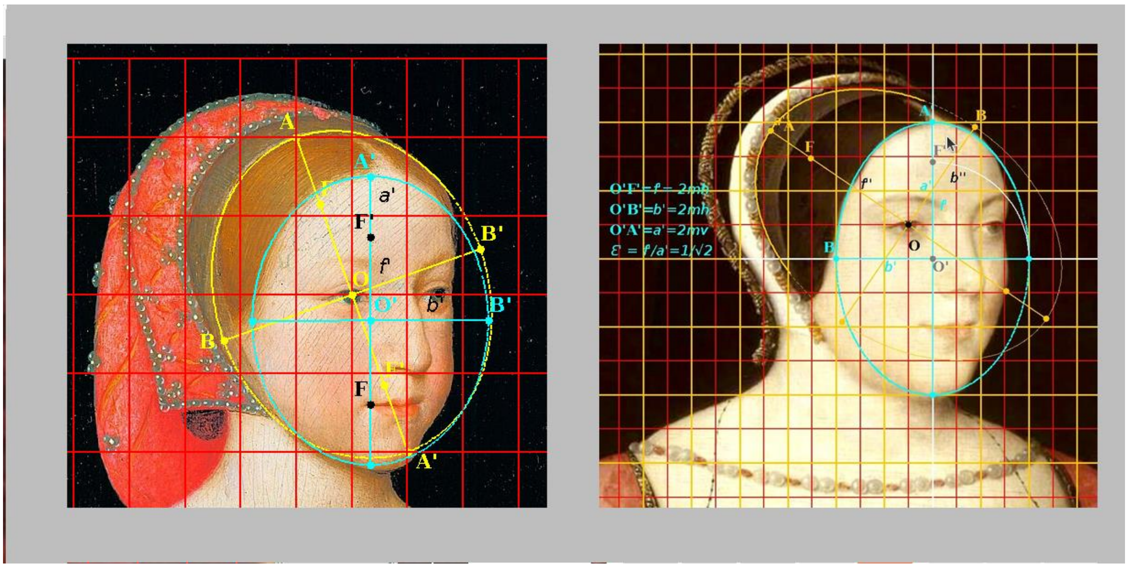

Figure 7.14. *Consonance visuelle de l'ellipse de la tête Charlotte de France et celle de son visage. Consonance visuelle de l'ellipse du visage de Madame de Canaples et celle de la rangée de perles.*

L'ellipse de la tête *Charlotte de France* et celle de son visage qui ont même excentricité $\boldsymbol{\varepsilon = 1/\sqrt{3}}$, sont semblables. Le rapport de leur surface est égal à **3/4**. Elles sont consonantes et résonnent à la quarte.

Enfin, l'ellipse du visage de *Madame de Canaples* et celle de la rangée de perles qui ont même excentricité $\boldsymbol{\varepsilon = 1/\sqrt{2}}$, sont semblables. Le rapport de leur surface est égal à **3/2**. Elles sont consonantes et résonnent à la quinte (figure 7.14).

8. Conclusion

C'est en partie grâce à la détection des arcs d'ellipse, riches de renseignements topographiques, que nous avons pu remonter jusqu'au maillage et à la géométrie interne de chacune de ces 5 portraits peints de Jean Clouet.

Notre analyse a montré les nombreuses similitudes, voire les accords entre les constituants géométriques rencontrés dans les cinq tableaux peints par Jean Clouet et ceux peints par Léonard de Vinci : le point de référence, le maillage, les formes elliptiques, et les consonances. Elle montre que la démarche géométrique de Jean Clouet est très voisine et même parfois identique à celle initiée par Léonard de Vinci.

L'artiste initié à la géométrie par Jean Perréal, et probablement persuadé par Léonard que la peinture est une science dont le but est de re-créer le monde visible, adopta sa démarche géométrique : "*Comprendre le monde, mais aussi le représenter, c'est dès lors comprendre et représenter son rythme et les lois qui l'organisent*[15].

Comme Léonard de Vinci, Jean Clouet a vite compris l'importance du maillage et en particulier du maillage harmonique pour servir de support[16] à la géométrie interne, en particulier le double rôle du maillage harmonique, qui permet la transcription de l'esquisse sur un autre support, et qui procure au peintre un espace métrique. Dans un maillage harmonique, les mesures sont partout présentes, discrètes, quantifiées, les orientations également. Grâce au maillage il n'y a nullement besoin d'instrument de mesure pour évaluer les distances ou de rapporteur pour apprécier les inclinaisons. Les paramètres de ces courbes se déterminent graphiquement sans aucun calcul. Il est facile d'établir les relations entre les éléments picturaux du portrait, et dessiner avec précision les formes stylisées.

C'est probablement lors de ses visites au Clos Lucé où il rencontre Léonard que Jean Clouet a pu comprendre et s'initier à la démarche picturale de Léonard. Mais à cette époque Léonard a 64 ans, il est paralysé de la main droite, il ne s'adonne pratiquement plus à la peinture, mais il peut encore écrire et dessiner de sa main droite. De plus, il est très sollicité : la reine mère Louise de Savoie lui demande de diriger les travaux de rénovation de la ville de Romorantin, et François 1er le charge d'organiser des grandes fêtes. C'est peut être aussi auprès de Francesco Melzi «gentilhomme milanais qui travaille très bien», disciple de Léonard depuis 8 ans, que Jean Clouet a pu compléter sa formation. En effet depuis huit ans, Francesco Melzi fait partie de son atelier. Il dessine actuellement le portait de Léonard vu de profil et commence même à travailler à son propre tableau *Vertumne et Pomone*, montrant qu'il avait acquis depuis son entrée au service de Léonard en 1508 la compétence de son maître, et en particulier la maîtrise du sfumato. Mais Francesco Melzi retourne en Italie vers les années 1520.

Par ses nombreux portraits dessinés, Jean Clouet est largement reconnu comme l'un des plus importants portraitistes de la Renaissance. Dans le domaine de la géométrie interne, il peut aussi être considéré comme un digne successeur du maître florentin.

Bibliographie

[1] Arasse D., *Léonard de Vinci, le rythme du monde*, Editions Hazan, Paris, 2011.

---

15 D. Arasse : [1], Léonard de Vinci, p. 110

16 Crettez J-P., : [2]. Les supports de la géométrie interne des peintres .§..2

[2] Crettez J-P., *Les supports de la géométrie interne des peintres de Cimabue à Georges de La Tour.* Arts et Sciences. ISTE Éditions 2017.

[3] Crettez J-P., Openscience - *Géométrie interne du «Salvator Mundi».* Openscience- Arts-et-Sciences 2019, Vol. 3, n°1.

[4] Crettez J-P., Openscience – *D'un simple dessin de Léonard de Vinci aux formes premières* Openscience- Arts-et-Sciences 2019, Vol. 4, n° 4.

[5] Crettez J-P., Openscience – *Léonard de Vinci et le tracé des formes elliptiques.* Openscience- Arts-et-Sciences 2021, Vol. 5, n°2.

[6] Le Gall J.-M., « François Ier, roi de France », Histoire par l'image. 2015.