Maîtrise du logiciel

Production simple de documents ...

Logiciel : Libre Office ou oOo Module Draw pour analyse et assemblage GeoGebra pour analyse

Notions : formes simples de dessin vectoriel, export \mathcal{PDF}

Le projet consiste à analyser la structure géométrique de certaines œuvres picturales. Les premiers travaux ont lieu dans un logiciel de dessin vectoriel et sont finalisés sous forme de fichiers Pdf consultables à l'écran.

I. <u>Découverte : Picasso, la science et la charité</u>

Op 1 :Rendez-vous sur mon site <u>http://db.vdb.free.fr/tice/Charpentes/index.html</u> Accédez à **Ma petite banque d'images**. Cliquez sur la vignette représentant le tableau de Picasso. Une fenêtre apparaît, révélant une image assez grande de ce tableau. Chargez cette image sur l'ordinateur. Fermez la fenêtre et quittez éventuellement le navigateur utilisé.

<u>Op 2</u> : Lancez le module Dessin du logiciel Libre Office ou de son ancêtre Open Office. Via le menu [Format], fixez la taille de la page à A5 en mode paysage.

Op 3 : Basculez en mode **Masque** via le menu **[Affichage/masque]**. Insérez l'image par la technique habituelle. Centrez l'image horizontalement et verticalement, grâce au menu **[Modifier/Alignement]**. Fermez le mode **Masque**.

Op 4 : *Repérage de la structure du lit*. Commencez par dupliquer la diapo. Tirer un premier trait depuis la main gauche du docteur et jusqu'à l'extrémité du lit. Prenez garde à ne pas désélectionner ce trait. Grâce à la palette **[Ligne et remplissage]** fixez l'épaisseur du trait à **0,10**, la transparence à **40%** et la couleur à **Jaune**. {Le plus simple consiste à cliquer sur la **plume** dans la palette pour afficher une petite fenêtre permettant de tout régler d'un coup.}

<u>Op 5</u> : *Poursuite de la structure du lit*. Le trait jaune restant sélectionné, dupliquez-le ([Ctrl]-[C] puis [Ctrl]-[V]) et déplacez-le verticalement par appui prolongé sur la flèche [\downarrow] pour marquer le bas du lit. <u>Attention</u> : fixez la longueur du trait en agissant alternativement sur chacune des deux poignées, sans modifier pour autant la direction du trait. Recommencez l'opération pour marquer cette fois le montant gauche du lit. Gérez là aussi la longueur du trait.

Op 6 : Produisez de la même façon un trait jaune marquant le haut de la tête de lit. Dupliquez ce trait pour le placer en queue de lit. On notera que le parallélisme n'est pas respecté. Aménagez en conséquence. Dupliquez ce dernier trait pour souligner la partie visible du bas du lit. Ainsi s'achève le soulignement de la structure du lit.

Op 7 : *Vers la lumière* ... Commencez par dupliquer la diapo. Repérez la diagonale de l'ombre à partir d'un coin de l'armoire. Pour souligner cette diagonale, produisez un trait le long de cette ombre avec les mêmes réglages que ci-dessus, sauf la couleur qui devient **bleu**. Ce trait vient *tangenter* la tête du médecin et s'arrête au premier trait jaune rencontré.

Op 8 : Dupliquez encore une fois la diapo. Dupliquez le trait bleu puis réglez en autant de fois que nécessaire pour souligner le geste du médecin regardant son chronomètre lors de la prise du pouls, l'inclinaison de la tête du malade, la diagonale formée par la cruche tendue par la Bonne Sœur. Il est préférable que tous ces traits soient de même longueur, équirépartis, laissant ainsi deviner un parallélogramme.

<u>Op 9</u>: *Vers la structure pure* ... Dupliquez encore une fois la diapo. Insérez un rectangle venant couvrir exactement la reproduction. A l'aide de la palette [Ligne et remplissage] fixez la couleur de remplissage du rectangle à Noir. Puis invoquez le menu [Modifier/Disposition/Envoyer à l'arrière]. La toile est masquée mais les traits de constructions réapparaissent. Il peut être avantageux de fixer la transparence des traits pour cette seule diapo à 0%.





Op 10 : *Enregistrements* ... Enregistrez au format natif (**odg**). Dans un deuxième temps, exportez au format **Pdf**. Ouvrez le fichier ainsi obtenu et faites défiler les 5 pages. Note : La consultation est plus fluide si on bascule en mode plein écran.

II. <u>Renforcement : pose de lignes</u>

Op 11 : *Entrainez-vous avec la toile de Cézanne* "La montagne Sainte-Victoire et le château noir" Elle ne pose pas de problème particulier. Vous repérerez facilement une bande oblique partant du coin supérieur gauche et descendant environ à 60°. Cette bande peut être découpée en 3 zones grâce à 4 lignes parallèles. Transverses, on trouve 3 lignes s'appuyant soit sur le flanc gauche de la Sainte-Victoire soit sur l'ossature du château. Vous trouverez sur la page de mon site (Cf. supra) une description possible.

Mais voici une toile plus complexe : La toile de Brueghel "Les aveugles".

C'est un bon exemple de l'apport des TICE à la production d'une grille dynamique de lecture. On peut produire trois réseaux de lignes :

- en rouge des diagonales suffisamment inclinées et révélatrices l'obstacle entrainant la chute des mendiants ;
- en jaune des diagonales pratiquement perpendiculaires aux premières, renforçant la prise de conscience de la culbute car liées à la gravitation ;
- certaines de ces lignes semblent accrocher un toit ; elles préludent à l'irruption d'autres lignes de composition enserrant des zones triangulaires toutes semblables ;
- enfin, deux parallèles légèrement inclinées (à tracer en blanc par exemple) délimitent la pente infernale sur laquelle se sont engagés les aveugles.

Charles Bouleau dans son livre "Charpentes"¹ repère une division en neuf des cotés. C'est sur cette grille assez serrée que vont s'appuyer toutes les lignes indiquées ci-dessus. Nous allons mettre en place la subdivision dans le **masque** de l'image, puis les lignes sur une seule page dans le module **Draw**, puis nous produirons la dynamique en dupliquant et en élaguant progressivement les pages.

<u>Op 12</u> : Ouvrez une nouvelle page de dessin (Draw) sous oOo ou Libre Office, au format A5 et en mode paysage. Basculer en mode masque et insérez l'image désirée depuis mon site. Ne fermez pas encore le mode masque.

<u>Op 13</u> : vous allez maintenant préparer la grille. Cliquez sur l'image pour la sélectionner puis appuyez sur la touche [F4] : un panneau intitulé [Position et taille] apparaît. Sous l'onglet [Position et taille] vous devez lire : Largeur = 19,00 cm et Hauteur = 10,78. Remplacez ces valeurs par 18,88 cm et 10,71 cm respectivement. Vous en comprendrez le bénéfice ci-après.

Op 14 : Validez ces réglages puis centrez l'image verticalement et horizontalement. Redemandez le panneau **[Position et taille]** et cocher la case de verrouillage de la position. Validez ce réglage. Enfin, cliquez en dehors de l'image pour la désélectionner.

<u>Op 15</u> : Tracez une ligne horizontale tout au long du bord supérieur de l'image. En appelant la palette de réglage [Ligne] fixez les éléments suivants : Style = tirets fins, Couleur = Magenta clair, Largeur = 0,05 cm, Transparence = 30%. Vous allez maintenant dupliquer cette ligne en 9 exemplaires vers le bas. Si vous prenez votre calculette, vous constatez que : 10,71 ÷ 9 = 1,19.

<u>Op 16</u> : La ligne horizontale étant sélectionnée, activez le menu [Edition/Dupliquer]. Une fenêtre apparaît. Servez ses champs avec les valeurs suivantes : Nombre de copies = 9, AxeX = 0,00 cm, AxeY = 1,19 cm, Angle = 0 degrés, Largeur = 0,00 cm, Hauteur = 0,00 cm ; enfin, vérifiez que les couleurs de début et fin soient identiques. Pour clore cette étape, validez tous ces réglages.

<u>Op 17</u> : Tracez une ligne verticale au dessus du bord gauche du tableau. Fixez les attributs graphiques que pour le réseau horizontal. Dupliquez cette ligne mais avec les réglages suivants :

¹ Éditions du Seuil impr. G. Lang (1963)

Nombre de copies = 9, AxeX = 2,10 cm, AxeY = 0,0 cm, Angle = 0 degrés, Largeur = 0,00cm, Hauteur = 0,00cm. Après validation, nous tenons notre grille. Par sécurité, nous regroupons toutes les lignes en un seul objet. La manip' est un peu tordue !

Op 18 : Commencez par tout sélectionner **{combinaison de touches [Ctrl]-[A]}**. Appuyez sur la touche **[F4]** et cocher la case **[Protéger position]** dans la fenêtre de réglage. Validez ! Cliquez en dehors de l'image pour tout désélectionner, puis cliquez sur une portion d'image assez loin de toute ligne magenta. L'image se trouve maintenant sélectionnée. Supprimez l'image **{combinaison de touches [Ctrl]-[X]}**, n'ayez pas peur ! Maintenant sélectionnez ce qui reste, c'est à dire les lignes en invoquant à nouveau la **{combinaison de touches [Ctrl]-[A]}** puis invoquez le menu **[Modifier/Grouper]**. Ouf ! Toutes les lignes ne forment plus qu'un seul objet graphique. Reste à faire réapparaitre notre image : **{combinaison de touches [Ctrl]-[V]}**, sauf que l'image est réapparue par dessus les lignes ... Pas de problème : invoquez le menu **[Modifier/Disposition/Envoyer à l'arrière]** et tout rentre dans l'ordre.

<u>Op 19</u> : Vous pouvez maintenant fermer le mode masque. Il est sans doute utile de sauvegarder à cette étape votre travail.

Dans ce qui suit, voici comment nous numérotons ainsi les positions du quadrillage : le point (0, 0) est le coin supérieur gauche, le point (9, 9) est le coin inférieur droit ; le point (0,7) est situé sur le bord gauche de l'image, à deux crans de son bord inférieur ; le point (9, 3) est situé sur le bord droit à 3 crans du bord supérieur ; etc.

<u>Op 20</u> : La cohorte des aveugles occupent une bande qui traverse toute la toile, en descendant de la gauche vers la droite. Commencez par tracer une ligne du point (0, 5) au point (8, 9). Cette ligne passe par nombres de chaussures. Modifiez les attributs de cette ligne comme proposé dans Op 4. Dupliquez cette ligne et déplacez ses extrémités pour qu'elle joigne le point (0, 1) au point (9, 5). Cette ligne est parallèle à la canne reliant deux aveugles ; notez la position des têtes par rapport à cette ligne : le mendiant le plus à gauche a sa tête exactement placée sur cette ligne. Puis l'on note que les trois compères qui le précèdent se relèvent progressivement, sans doute du fait de la propagation de l'arrêt de la marche du second mendiant. Car celui-ci bute sur le premier aveugle, c'est d'ailleurs pour cela que sa tête est située sous la ligne que vous venez de tracer.

Nous allons maintenant mettre en évidence la propagation prévisible de la culbute du premier aveugle. Plusieurs diapos seront nécessaires.

<u>Op 21</u> : commencer par dupliquer la diapo courante. Sur la nouvelle page, tracer une ligne entre les positions (4, 9) et (9, 4) {Cette symétrie est-elle fortuite ?}, vous fixerez ses attributs comme précédemment en choisissant une couleur rouge.

<u>Op 22</u> : dupliquez encore la diapo. Sélectionnez le trait rouge posé à l'étape précédente, dupliquezle et amenez ses extrémités en (7, 9) et (9, 7). Ce trait est évidemment parallèle à son géniteur.

<u>Op 23</u> : *où l'on prépare la culbute des autres* ... Dupliquez la dernière diapo. Sur la nouvelle page tirez un trait entre les positions (9, 9) et (6, 0). Réglez l'épaisseur et la transparence comme ci-dessus et la couleur à Blanc. Avez-vous observé que ce trait est perpendiculaire aux traits rouges ? Dupliquez ce trait blanc : la copie, parallèle, traverse tout le tableau du point (7,9) au point (4, 0).

Observez comme le dernier trait passe par le ménisque droit de l'aveugle au sol et tangente nez et front du troisième aveugle de la cohorte.

Op 24 : dupliquez encore la diapo (le volet **Pages** doit afficher 5 vignettes). Sur cette Diapo 5, dupliquez la dernière ligne blanche et faites la glisser (vive les flèches-clavier !) vers la gauche pour qu'elle joigne les points (4, 9) et (1, 0).

<u>Op 25</u> : Après avoir dupliqué encore une fois la diapo, dupliquez l'un des deux traits rouges déjà posé et réglez ses extrémités en (2, 9) pour l'une et (9, 2) pour l'autre (encore une diagonale donc). Ce trait sépare les deux premiers aveugles infortunés du reste du cortège, qui n'a sans doute pas encore compris ce qui se passait.

C'est sans doute un point important de la narration, déjà en prémisse lors de **Op 20**. C'est pourquoi il vaut mieux consacrer suffisamment de pages à cette déconstruction de la toile.

<u>Op 26</u> : Dupliquez la diapo, puis sur la Diapo 7, dupliquez le dernier trait rouge posé et translatez-le (merci les flèches-clavier encore une fois) pour qu'il joigne les points (0, 7) et (7, 0). Normalement, ce trait doit se superposer à la cane reliant deux aveugles. Ce trait passe aussi par le bout du nez de l'aveugle médian et par la main gauche de l'aveugle tenant la cane.

Op 26^{bis} : Nous mettons en valeur cette liaison canne - main-nef. Dupliquez la diapo. Sur la diapo 8, sélectionnez le dernier trait tracé, puis limiter sa longueur pour qu'il s'arrête à la jonction main gauche de l'aveugle à la canne - épaule droit de celui qui le précède. Notez que ce point se situe sur la grande oblique jaune supérieure. Dupliquez le trait rouge, faites le glisser dans le prolongement de l'original, modifiez sa longueur et surtout attribuez-lui un style pointillé.

Mais d'autres réseaux apparaissent encore sur cette peinture dont la géométrie est décidément très complexe. Vous allez devoir dupliquer à plusieurs reprises la diapositive courante. Je suppose que vous le faites au fur et à mesure de votre lecture. Je me contente maintenant d'indiquer le numéro de la diapo sur laquelle vous travaillez.

<u>Op 27</u> : Sur la diapositive n°9, tracez un segment entre (9, 6) et (9, 9); je vous suggère de le colorer en vert 4. Sur la diapositive n°10, limitez la longueur du trait en faisant glisser l'extrémité en (9, 9) à son intersection avec le trait jaune et le trait blanc (cette conjonction me semble remarquable).

<u>Op 27^{bis}</u> : Toujours sur la diapositive n°10, dupliquez le trait obtenu et réglez ses extrémités pour qu'il joigne (5, 9) à (7, 3). Dupliquez ce dernier trait et faites le simplement glisser vers la gauche (maintenez la flèche [<-] du clavier suffisamment longtemps) pour que ce trait relie (4, 9) à (6, 3).

<u>Op 28</u> : Sur la diapositive n°11, réduisez le dernier trait vert 4 (celui partant de (4,9)) pour qu'il s'arrête sur la deuxième diagonale blanche. Vous noterez que ce trait laisse apparaître avec le premier trait posé en Op 27 un parallélogramme. Dupliquez ce trait et faites le glisser le long des obliques blanches jusqu'à ce que son point de départ soit en (3, 6).

<u>Op 29</u> : Sur la diapositive n°12, dupliquez l'une des diagonales blanches et jouez sur les extrémités du trait produit pour qu'il joigne (3, 0) à (4, 3) : le point de rencontre des traits jaune, marron, vert, blanc est un vrai nœud , nœud de communication, nœud de l'affaire. Mais il y en a un autre !

<u>Op 29^{bis}</u> : Sur la diapositive n°13, dupliquez le trait blanc partant de (3, 0) et faites glisser son duplicata pour qu'il parte de (2, 0). Puis dupliquez le trait vert issu de (3, 6) et faites glisser vers la gauche pour qu'il parte de (2, 6) et passe par (3, 3) : notez que ce trait vert s'appuie sur l'extrémité du dernier trait blanc posé et souligne le nez (et plus généralement le mouvement de redressement de l'aveugle à la canne).

Op 30 : Sur la diapositive n°14, dupliquez le trait vert issu de (2, 6) et faites glisser la copie en (1, 6).

Nous achevons l'exhibition du treillis structurant le groupe des 3 derniers aveugles.

Op 31 : Sur la diapositive n°15, dupliquez et transportez le trait blanc issu de (1, 0) en (0, 0). Réduisez ce dernier trait pour qu'il s'arrête en (2, 6). Dupliquez ensuite, et transportez le trait vert de (1, 6) à (0, 6). Étirez ce trait pour que sa terminaison soit en (2, 0).

<u>Op 32</u> : Sur la diapositive n°16, renforcez le fait que la canne liant les deux derniers aveugles est située sur la médiane de la bande délimitée par les deux traits jaunes. Le plus simple consiste à dupliquer l'une des limites jaunes, à faire glisser en bout de cette canne, puis à régler correctement sa longueur pour qu'il se termine en (9, 7). Modifiez le style du trait pour des pointillés. Un petit trait de même nature pour joindre le point (0, 3) au début de la canne.

Le travail est presque terminé. Nous n'avons plus qu'à préparer la diapo présentant la seule charpente et nous offrir un petit coup de théâtre !

<u>Op 33</u> : Sur la diapositive n°17, faites apparaître un rectangle noir recouvrant parfaitement la toile, et, comme déjà expliqué ci-dessus, envoyez le à l'arrière. Notez que le quadrillage en traits

pointillés mauves n'apparaît plus. Toujours sur cette diapo, sélectionnez tous les traits et annulez leur transparence. Pensez à enregistrer votre travail.

Op 33^{bis} : Dupliquez deux fois de suite la diapositive n°17, puis revenez sur la diapositive n°18.

<u>Op 34</u> : Sur la diapositive n°18, affichez le mode masque. Sélectionner la grille en traits mauves. Coupez ! Fermez le mode masque. Collez ! La grille réapparait, par dessus ce qui tient lieu de fond (le rectangle noir) et tous les traits que vous avez pu posés. Mais cette grille n'est dorénavant plus visible que sur cette seule diapo, et c'était cela qui était visé.

Op 35 : Enregistrez votre travail puis exportez-le au format Pdf comme indiqué en Op 10.

III. Pose simple d'arcs de cercle

<u>Attention</u> : le mode opératoire qui suit suppose la disponibilité de l'outil Arc de cercle. Or celui-ci n'est pas installé par défaut dans la palette [Dessin].

Voici comment procéder en deux temps trois mouvements.

Temps 1 : après avoir ouvert une page **Draw**, lancer le menu **[Outils/Personnaliser ...]**. Un panneau s'affiche. Activez l'onglet **[Barre d'outils]** puis sélectionner le libellé **Dessin** dans le déroulant tout en haut du panneau.

<u>Temps 2</u> : cliquez sur le bouton [Ajouter] ce qui provoque l'apparition d'une nouvelle palette. Dans cette palette, choisissez la catégorie **Dessin**. Toutes les commandes de dessin apparaissent dans la liste à droite.

Mouvement 1 : sélectionnez la commande [Arc de cercle] puis cliquez sur le bouton [Ajouter]. Si vous y tenez, ajouter de même la commande [Arc d'ellipse]. Fermez ce panneau de sélection. Mouvement 2 : dans la liste des commandes du panneau [Personnaliser], aviser la ligne [Arc de cercle], sélectionnez cette ligne en cliquant dessus, puis faites la descendre sous la commande [Ligne avec flèche à la fin] en cliquant autant de fois que nécessaire sur le bouton [\downarrow]. Procéder de même avec la commande [Arc d'ellipse] si vous l'avez installée.

Mouvement 3 : Validez en cliquant sur le bouton **[Ok]**. La ou les commandes ajoutées sont dorénavant disponibles pour toute utilisation à venir du module **Draw**.

Testez, après installation, l'emploi de ces commandes. L'aide du logiciel est suffisante.

Nous profitons d'une fresque très célèbre de Raphael, "L'École d'Athènes", pour faire apparaître une structure contenant des arcs de cercles.

Cette fresque, de **7 m 70** par **5 m 50** a été réalisée de 1509 à 1512 dans les appartements du pape Jules II. Elle nous présente ainsi les figures majeures de la pensée antique, autour du thème de la philosophie, déclinées dans ces divers genres (les théoriciens, les empiriques, les dialecticiens). Tout ce beau monde s'est assemblé dans un magnifique édifice, une sorte de palais idéal. Au premier abord, on pense à un portrait de groupe mais on perçoit rapidement qu'il s'agit surtout d'une présentation métaphorique de la Philosophie.

La fresque présente un ensemble de plans successifs que l'œil pourra parcourir à sa guise. Nous allons donc moins nous préoccuper de la charpente de l'œuvre que de l'organisation spatiale et permettre ainsi d'initier une circulation visuelle au sein de la fresque.

<u>Op 36</u> : même démarrage que Op 12, mais après chargement de l'image depuis mon site, puis centrage sur la page, vous pouvez fermez le masque.

Je reprends le même principe que ci-dessus : quand une diapositive est citée, c'est obligatoirement un duplicata de la diapositive précédente sauf mention contraire.

<u>Op 37</u> : Diapositive n°2. Fixez les paramètres du trait à **Couleur = rouge clair, Épaisseur = 0,10 Transparence = 20%**. Puis commencez par tracer les éléments essentiels de la structure. Vous devez être patient et méticuleux. Un certain nombre de tours de main sont sans doute nécessaire. Je ne peux pas les décrire ici. Voici un exemple viable de ce qui est attendu :



Par sécurité, pensez à enregistrer votre travail.

Op 38 : Toujours sur la même diapositive, entourez progressivement les groupes de personnages, en usant de couleurs différentes. Commencez par le groupe le plus près du spectateur, en bas à gauche. C'est le groupe des "Théoriciens" ; il comprend Héraclide, accoudé sur un bloc de marbre ; l'un des participants tient une ardoise présentant des rapports musicaux. C'est pourquoi ce groupe est souvent appelé le groupe de l'Harmonie. Vous cernez ce groupe d'un trait de couleur **verte**.

<u>Op 38^{bis}</u> : Cernez maintenant -de la même couleur **verte**- à l'opposé un groupe d'élèves écoutant Euclide (ou peut-être Archimède). Repérez l'ardoise posée au sol. On peut y voir une figure de géométrie. Ce groupe est souvent nommé le groupe de la Géométrie.

<u>Op 38^{ter}</u> : Faisant le lien avec le groupe imposant du second plan, vous repérez un philosophe allongé (il s'agit de Diogène, adepte du Cynisme) ; entourez-le d'un trait vert n°7. Légèrement à droite, deux sages font le lien avec le dernier groupe. Entourez-les d'un trait vert n°6.

<u>Op 39</u> : il est maintenant temps d'entourer le groupe qui s'étale sur toute la largeur de la fresque. Ce groupe comprend Platon, tendant la main vers le ciel, et Aristote, qui désigne la terre. L'opposition entre la théorie platonicienne et le rationalisme ou l'empirisme est ainsi figurée. Il vous faudra tirer plusieurs lignes pour isoler ce groupe. Usez de la couleur **jaune n°1**.

<u>Op 40</u> : un certain nombre d'objets méritent d'être mis en valeur, comme les mappemondes des astronomes à droite. Faites-le d'un trait **bleu n°5**. Voici à quoi peut ressembler votre travail :



Il est temps d'enregistrer votre travail. Vous avez fait le plus dur ! Le jeu va maintenant consister à faire apparaître progressivement tous ces éléments. Le principe est le suivant : vous allez dupliquer la diapositive, puis, sur la diapositive d'origine, vous allez effacer certains traits d'arrière-plan. Vous recommencerez plusieurs fois de suite cette opération.

Op 41 : Dupliquez la diapositive n°2. Une diapositive n°3 est créée. Revenez sur la diapositive n°2 et effacez ce qui concerne le mur tout au fond et la voute que l'on devine à peine.

Op 41^{bis} : Dupliquez encore la diapositive n°2. Une diapositive n°3 est créée et l'ancienne n°3 devient la n°4. Revenez sur la diapositive n°2 et effacez maintenant ce qui concerne l'avant dernière voute plus les murs, et ce qu'on devine être le soubassement d'un dôme.

<u>Op 42</u> : En continuant à dupliquer la diapositive n°2, à revenir dessus pour effacer certains traits rouges, puis autres que rouges pour les premiers plans, vous revenez progressivement vers le spectateur que vous êtes.

Dans le fichier que j'ai ainsi généré (Cf. mon site), j'ai créé 22 pages différentes. Vous pouvez sans doute user d'un peu moins. Mais essayez de penser comme un cinéaste : votre futur spectateur devra percevoir une réelle animation, précise et assez fluide : à votre façon, vous racontez un parcours.

Le travail est presque terminé. Il est temps d'armer notre petit rebondissement. Vous allez temporairement travailler dans le masque.

<u>Op 43</u> : Dupliquez la diapositive de numéro la plus élevée. Puis ouvrez le mode masque. Cliquez sur l'image de la fresque pour la sélectionner, puis,juste après, appuyez sur la touche [F4]. Profitez du panneau qui apparaît pour noter la taille de l'image : (pour moi : L = 19, H = 12,10). Profitez-en pour cocher la case [Protéger-Position]. Vous allez maintenant faire apparaître la grille qui structure profondément le travail de Raphael. La fresque est composée sur le diatessaron, comprendre sur le rapport 3/4 : le maillage sous-jacent comprend 12 cases à raison de 4 colonnes de 3 cases, ou si vous préférez de 3 lignes de 4 cases.

Op 44 : Tracez un trait vertical par dessus le bord gauche de l'image. Dupliquez ce trait en 4 exemplaires en faisant appel au menu **[Edition/ Dupliquer ...]**. Les réglages sont : **Nombre de copies = 4**, **Axe X = 4,75**, tous les autres réglages à 0 ou à Noir.

Op 44^{bis} : Tracez un trait horizontal par dessus le bord supérieur de l'image. Dupliquez ce trait en 3 exemplaires en faisant appel au menu [Edition/ Dupliquer ...]. Les réglages sont : Nombre de copies = 3, Axe Y = 3,37, tous les autres réglages à 0 ou à Noir.

<u>Op 44^{ter}</u>: Vous allez maintenant grouper tous ces traits pour pouvoir corriger d'un seul coup les attributs graphiques. Commencez par tout sélectionner (combinaison de touches [Ctrl]-[A]); sauf que vous avez aussi sélectionné l'image. Pour désélectionner l'intruse, maintenez enfoncée la touche [Shift] puis cliquez sur l'image rapidement. Seuls les traits restent sélectionnés. Invoquez alors le menu [Modifier/Grouper].

<u>Op 45</u> : ce groupe de traits restant sélectionné, modifiez l'épaisseur (à 0,10) la transparence (à 20%), le style de trait à pointillé et éventuellement la couleur. Attention à ce qui va suivre !

<u>Op 45^{bis}</u>: Le groupe restant sélectionné, coupez-le - il disparaît dans le presse-papier de votre ordinateur- fermez le mode **masque**, collez. Le groupe réapparait par dessus toute la structure, sur la diapositive courante (sauf erreur, la dernière, vérifiez ce fait dans le volet [Pages]).

<u>Op 46</u> : Maintenant on peut clore pour de bon ! Commencez par dupliquer la dernière diapositive. Modifiez la couleur du groupe de traits que vous venez de fabriquer pour un bleu très léger. Tracer un rectangle noir couvrant exactement l'image de la fresque et envoyez ce rectangle à l'arrière. L'image de la fresque reste masquée mais toute la structure est révélée.

<u>Op 46^{bis}</u> : Si vous êtes patient(e), fixez les taux de transparence de l'ensemble des traits à 0%. De toute façon, enregistrez votre travail encore une fois, et, surtout, exportez-le au format Pdf.

Ouf!

IV. <u>Avec des carrés ...</u>

Nous profitons toujours de la fresque de Raphael "L'École d'Athènes", car une autre présentation, plus mathématique s'offre à nous.

En effet, on peut structurer cette œuvre en un carré inscrit dans un demi-cercle, lequel carré offre trois rectangles d'or; et dans ce carré un troisième carré trois fois plus petit que le précédent. Cette construction est-elle fortuite, inhérente au choix premier du format de la fresque, volontaire ? Pour une première approche de cette problématique, consultez la page de Wikipédia consacrée au nombre d'or dans la peinture classique.

<u>Op 47</u> : Pour l'heure, nous ouvrons une nouvelle page **Draw**, dont nous changeons aussitôt le format, pour des raisons qui paraitront évidentes un plus loin. Invoquez le menu [Format/page] et fixez les valeurs suivantes : Largeur = 20,00 cm, Hauteur = 22,00 cm, Orientation : portrait, toutes les marges à 0,00.

<u>**Op**</u> 48</u> : Après avoir basculé dans le mode masque, insérez l'image de la fresque, centrez-la horizontalement, puis faites-la descendre dans la page. Si vous appuyez sur la touche [F4], fixez directement sa position à **Position X = 0,50** et **Position Y = 9,15**. Puis refermez le mode masque.

Je reprends la convention précédente : quand une diapositive est citée, c'est obligatoirement un duplicata de la diapositive précédente sauf si elle existe déjà.

<u>Op 49</u> : Diapositive n°2. Préréglez les attributs des lignes ainsi : **Epaisseur = 0,10 cm**, **Transparence = 20%**, **Couleur = Blanc**. Tracez un premier trait horizontal au niveau de la dernière marche ; voici les coordonnées de ce trait (pensez à la touche [F4]) : **Position X = 1,33 Position Y = 18,02**, **Largeur = 17,30**. Verrouillez la position de ce trait.

<u>**Op** 49^{bis}</u> : Dupliquez ce trait en le faisant tourner de 90°, divisez sa longueur par 2 et centrez-le horizontalement. Voici les réglages attendus : **Position X = 9,97 Position Y = 9,37**, **Hauteur = 8,65**. Verrouillez la position de ce trait.

Vous tenez maintenant un T inversé. le point de raccordement des deux traits marque le milieu de l'arc de cercle à venir. Cet arc lèche la frisque arquée du premier plan.

<u>**Op 50</u>** : Diapositive n°3. Insérez l'arc de cercle attendu pour obtenir quelque chose comme ci-contre :</u>

Op 51 : Diapositive n°4. Modifiez l'attribut **Couleur des traits** par défaut à **Couleur = Gris 80%** et fixez de même l'attribut **Couleur de remplissage** par défaut à **Aucune**.

Op 51^{bis} : Mobilisez l'outil **[Carré]**. Cliquez à l'extrémité gauche de la barre horizontale du T inversé, gardez



enfoncé puis tirez selon une diagonale montant vers la droite. Relâchez quand vous tenez un carré dont la base recouvre entièrement le diamètre de l'arc de cercle. Notez que la partie supérieure de la page est maintenant occupée.

<u>Op 52</u> : Diapositive n°5. Tirez un trait du sommet supérieur gauche de ce carré jusqu'au centre du cercle blanc. Reliez de même ce centre au coin supérieur droit du carré.

<u>Op 53</u> : Diapositive n°6. Les deux traits tracés en **Op 52** recoupent le demi-cercle en deux points qui vont apparaître comme les coins supérieurs d'un carré s'appuyant à son tour sur le diamètre du cercle. Tracez le carré correspondant avec l'outil idoine.

<u>Attention</u> : vous aurez peut-être à tricher très légèrement. Si vous n'obtenez pas le carré voulu, essayer d'agrandir un peu la hauteur pour que le rectangle obtenu s'inscrive correctement dans l'image tout en donnant l'impression d'être un carré.

<u>Op 54</u> : Diapositive n°7. Le carré extérieur et les deux obliques doivent perdre de leur importance. Réduisez les deux grandes obliques pour qu'elles ne relient plus que les sommets supérieurs des deux carrés (sans plus rejoindre le centre du cercle donc) ; Modifiez par ailleurs le style de ces deux segments et du grand carré pour des tirets fins.

Nous allons maintenant faire apparaître un troisième carré entourant uniquement Platon et Aristote.

<u>Op 55</u> : Diapositive n°8. Le carré issu de Op 53 mesure environ 7,89 cm de coté. Tracez un segment horizontal par dessus le bord supérieur de ce carré. Fixez les attributs graphiques ainsi : Epaisseur = 0,10 cm, Transparence = 20%, Couleur = Rouge 1, Style = tirets fins.

<u>Op 55^{bis}</u> : Ce segment restant sélectionné, invoquez le menu [Edition/Dupliquer...] ; Les réglages sont : Nombre de copies = 2, Axe Y = 2,63, tous les autres réglages à 0 ou à Noir.

<u>**Op 55**^{ter}</u> : Cliquez sur la première ligne pour la sélectionner, invoquez la touche [F4], activez l'onglet [Rotation] dans le panneau qui s'affiche, fixez la valeur de Angle à 90°, validez. Ce trait est maintenant vertical. Amenez-le en bonne place, c'est-à-dire par dessus le coté gauche du petit carré. Dupliquez ce trait vertical en deux exemplaires par la même méthode que précédemment (mais ici Axe X = 2,63 et Axe Y = 0). Vous venez de fabriquer une grille 3 x 3.

<u>**Op 56**</u> : Diapositive n°9. Tracez les deux diagonales du petit carré (**Style = continu**).

<u>Op 57</u> : Diapositive n°10. Tracez un carré s'appuyant sur le carreau central de la plus basse ligne de la grille établie précédemment. Modifiez la couleur du trait de **Rouge 1** à **Gris 80%**. Puis effacer la grille qui n'a plus lieu d'être.

Op 58 : Supprimez le grand carré et les deux segments pendants (tous 3 en lignes pointillées). Faites apparaître (**Couleur du trait = Rouge 1, Remplissage = aucun**), à gauche du moyen carré un rectangle, puis le même mais à droite du moyen carré. Refaites passer au premier plan le moyen carré. Vous devez voir ceci :



On note 2 rectangles verticaux, composant chacun avec le carré adjacent un rectangle horizontal. Ces 4 rectangles sont

des rectangles d'or : le rapport de la plus grande côte sur la plus petite est égal au nombre d'or.

Op 59 : pas d'écran noir pour finir : Ici, contentez vous d'exporter en Pdf votre travail.

Piqure de rappel : La Cène de Leonard de Vinci.

Il s'agit encore d'une fresque, deux fois plus large que haute et donc construite sur la base de deux carrés accolés. Le plus frappant consiste en l'enchâssement de 3 carrés au centre de la composition. Plutôt que d'énoncer l'ensemble des opérations à suivre (et pour ne pas vous lasser) voici une lecture géométrique de l'œuvre inspirée encore une fois de la proposition de C. Bouleau. Le n° indiquent les diverses étapes de l'exposition.



V. <u>… et des triangles</u>

Toutes les formes simples peuvent être repérées dans les constructions de la peinture occidentale classique. Aussi ne serez-vous pas étonné de rencontrer maintenant le triangle. Je profite de cette section pour présenter un outil du dessin vectoriel tout à fait enthousiasmant pour un géomètre : l'extrusion, savoir la possibilité d'ôter du contenu à une première forme, selon le principe illustré ci-contre. On dessine une première forme, par



exemple polygonale, puis une seconde qui chevauche la première plus ou moins. On sélectionne les deux formes puis on fait appel au menu [Modifier/Formes/Soustraire]. Le logiciel calcule alors l'extrusion de la première par la seconde. Notez bien que l'extrusion est une opération sur les formes puisqu'à partie d'un couple de formes elle produit une forme et une seule. C'est pourquoi, sur la figure ci-dessus j'ai attribué au résultat de l'opération le même numéro. Ce résultat apparaît comme composé de deux pièces, mais pour le logiciel de dessin il ne s'agit que d'une seule forme.

Nous profitons d'une des cinq toiles de Cézanne dédiées au thème des joueurs de carte pour explorer les voies (et les joies) de l'extrusion.

<u>Op 60</u> : Ouvrez un nouveau fichier **Draw** au format **A5** en mode **paysage**. Dans le **masque**, insérez l'image **Joueurs_Cézanne.png**, centrez-la horizontalement et verticalement, bloquez sa position.

<u>Op 60^{bis}</u> : Quittez le mode masque puis faites apparaître un découpage de la toile en 4 x 4. Ce découpage est constitué de 5 segments verticaux et 5 segments horizontaux équi-répartis. Réglages graphiques : Style = tirets fins, couleur = Rouge4, épaisseur = 0,10, transparence = 20%. Sélectionnez l'ensemble des traits puis groupez-les. Pour finir, coupez ce groupe (touches [Ctrl]-[X]), ouvrez le masque à nouveau et collez (touches [Ctrl]-[V]) ; Enfin, fermez le masque.

Op 60^{ter} : Tracez maintenant la structure de la toile en prenant modèle sur l'image ci-dessous.



Groupez tous les traits, coupez-les, basculez dans le masque pour coller. Quitter le masque.

Vous voilà maintenant à pied d'œuvre. Le synopsis est à peu près ceci : Un grand rectangle (pensez à un rideau) est offert à la vue du spectateur et progressivement, des ouvertures apparaissent, laissant deviner divers pans de l'image en arrière-plan. Vous pouvez choisir une exposition cumulative (de plus en plus de trous jusqu'à disparition du rideau), ou progressive (des trous apparaissent puis se comblent). Vous pouvez aussi panacher les deux modes d'exposé. Pour vous permettre d'avoir des remords, appliquez systématiquement le principe de doublage des pages : sur une page le rideau (peut-être déjà troué) et la forme qui sera retirée du rideau et sur le duplicata de cette page le résultat de l'extrusion. Lors de la finalisation sous **Pdf**, vous éliminerez les pages de service. Dans ce qui suit, je vous propose une exposition progressive au début.

<u>Op 61</u> : Recouvrez l'image du tableau d'un rectangle de couleur de remplissage **Gris 70%**. Fixez la transparence de remplissage à **70%** (c'est un réglage temporaire). Vous avez intérêt à verrouiller la position de ce rectangle. Puis tracez un trapèze recouvrant le V des jambes du joueur de cartes central. Dupliquez la diapo.

Op 62 : Diapositive n°2. Sélectionnez les deux formes (touches **[CTRL]-[A]**) puis déclenchez le menu **[Modifier/Formes/Soustraire]**. Le rectangle, privé du trapèze est toujours sélectionné. Annulez l'effet de transparence fixé auparavant.

Op 63 : Revenez à la diapositive n° 1, dupliquez-la, faites-la descendre en bas du volet **[Pages]** ; elle devient **Diapo n°3**. Dessinez un triangle tête en bas pour masquer l'enfant spectateur (sous les pipes), détruisez le trapèze et dupliquez la diapositive.

Op 63^{bis} : Diapositive n°4. Sélectionnez les deux formes puis lancez l'exclusion. Enfin, comme pour Op 62, annulez l'effet de transparence.

A vous maintenant de continuer, en exposant successivement :

- 1/ le joueur de cartes du centre (attention le trou créé serre le joueur),
- 2/ les mains du joueur à gauche de la toile (trou triangulaire),
- 3/ le joueur à gauche de la toile (trou en forme de parallélogramme),

4/ les mains de ce joueur plus une partie du jeu du plateau de jeu (trou en forme de triangle, un coté reprend un coté du parallélogramme précédent, la base est parallèle au bord de la table),

5/ trou symétrique horizontalement du précédent,

6/ trou triangulaire adjacent à droite (le plus grand coté est vertical) qui laisse deviner le joueur à droite de la toile.

Si tout s'est bien passé, le **volet [Pages]** indique 16 diapositives. Voici les vignettes correspondant aux diapositives impaires, id est celles d'avant chaque extrusion (suivez les flèches) :





Il est maintenant temps de dévoiler plus largement la toile en basculant dans un mode cumulatif.

<u>Op 64</u> : Dupliquez la diapo n°15, faites glisser le duplicata en position 17.

Vous allez modifier le triangle en un quadrilatère ce qui permettra de mieux dévoiler le joueur en blouse bleue. A cet effet vous allez modifier le nombre de sommets de ce polygone.

Op 64^{bis} : Sélectionnez le triangle bleu, demandez à agir sur les sommets (touche [F8]), vérifiez que la palette [Editer les points] est visible, cliquez sur le troisième bouton à partir de la gauche dans cette palette alias [Insérer des points], cliquez sur le bord vertical du triangle, gardez enfoncé le bouton gauche de la souris pour configurer le quadrilatère comme il convient. La suite du travail est classique ... **Op 64^{ter}** : Duplication de la diapositive et sur la diapositive n°18, extrusion du grand rectangle par le quadrilatère, puis annulation de la transparence.

Nous installons symétriquement une fenêtre sur le joueur gauche. Nous profitons pour cela de la diapositive n°9.

<u>Op 65</u>: grâce au volet **[Pages]** affichez la diapo n°9, cliquez sur le parallélogramme bleu, copiez-le. Revenez sur la diapo n°18, dupliquez-la et, collez le parallélogramme. Enfin, sélectionnez le rideau troué à droite et le parallélogramme et déclenchez l'extrusion.

<u>Op 66</u> : revenez sur la diapo n°1, copiez le trapèze, retour à la diapo n°19, dupliquez la diapo, d'où une diapo n°20, sur laquelle vous collez puis lancez l'extrusion.

<u>Op 67</u> : retour à la diapo n°3, copiez-y le triangle, revenez à la diapo n°20, dupliquez-la, collez, corrigez éventuellement la forme du triangle pour un bon recollement puis lancer l'extrusion.

Op 68 : le travail se poursuit en transportant le quadrilatère presque losange de la diapositive n°5 sur la diapo n°21 avant de déclencher une soustraction de formes.

A ce point du travail, nous nous préoccupons de l'extérieur, plus que du centre de la toile qui focalise l'attention des joueurs ... comme des spectateurs.

Op 69 : dupliquez la diapositive n°22. Sur la n°23 obtenue, rendez **transparent** à **50%** le rideau gris. Cela vous permet de tracer un rectangle au dessus de la deuxième case de la ligne supérieure du quadrillage **4x4**. Profitez de la flèche clavier [←] pour faire glisser sur la gauche, de la moitié de sa longueur, ce cadre. Puis lancez l'extrusion.

Op 70 : Diapositive n°24. Rendez temporairement le rideau transparent, tracez un rectangle de même taille que le précédent, installez-le juste à droite de la trouée réalisée en **Op 69**, étirez-le un petit peu à droite pour englober l'ensemble du groupe de pipes au dessus de la tête du jeune garçon, extrudez pour, in fine, annulez la transparence du rideau.

Op 71 : Vous allez maintenant faire apparaître la table. Diapositive n°25 : rendez encore une fois le rideau transparent, tracez un rectangle couvrant les cases 2 et 3 de la ligne inférieure du quadrillage. Lancez l'extrusion puis annulez la transparence du rideau.

A la fin de ce travail vous devez voir ceci : ---

Op 72 : Diapositive n°26. Il est temps de faire apparaître le contenu du triangle entre les deux joueurs (gauche et centre) ; Tracez un rectangle couvrant cette zone puis lancez l'extrusion.

<u>Op 73</u> : Il me semble opportun de dévoiler maintenant le reste du cadre, tout en laissant caché le centre de la toile.

Dans mon essai, j'utilise quatre vues consécutives ; Vous trouverez ci-dessous une trace rapide ; Notez que des rectangles sont systématiquement employés car le fait qu'ils

puissent recouvrir des zones déjà "libérées" n'a pas d'importance.



<u>Op 74</u> : Ne reste plus qu'à dévoiler toute l'affaire. Commencez par dupliquez la dernière diapo (pour moi il s'agit de la diapo n°33 car j'ai gardé les diapos de service de Op 73) : copiez sur la diapo n°11 le triangle enserrant les mains du joueur gauche (car c'est lui qui pose la carte) ; de retour sur la diapo n° 34, collez puis lancer l'extrusion.

A ce point du travail, il reste encore un petit triangle. Nous profitons de son existence pour pivoter dans la présentation classique de la charpente de l'œuvre. Jusqu'à maintenant, un quadrillage **4x4** et un réseau de lignes gisaient sur le masque, devenant ainsi visibles plus ou moins sur chacune des diapositives. Ceci nous a permis de construire l'évolution du rideau. Mais cette fonction n'était que temporaire et cette apparence de ces deux groupes de lignes non destinée au spectateur. Cette remarque conduit aux opérations qui suivent.

Op 75 : Dupliquez la dernière diapositive, d'où la diapo n°35 pour moi. Basculez dans le mode **masque**, sélectionnez le groupe de lignes majoritairement jaunes. Coupez. Fermez le mode **masque**. Collez. Faites passer le petit triangle gris à l'avant. Vérifiez dans le volet **[Pages]** que ce groupe de ligne n'apparaît plus dans les autres diapos.

<u>Op 75^{bis}</u> : Dupliquez la dernière diapositive (diapo n°36 pour moi). Effacez le petit triangle gris qui n'a plus lieu d'être puisqu'il a permis d'assurer la transition.

<u>Op 75^{ter}</u> : Encore un duplicata (diapo n°37 pour moi). Cette fois-ci, vous ramenez la grille 4x4 du masque vers cette diapo. Envoyez cette grille à l'arrière.

Le travail est presque terminé. Commencez par enregistrer ce travail. Puis détruisez toutes les diapositives de servitude (chez moi 13 diapos).

<u>Op 76</u> : Après avoir fait ce petit ménage, dupliquez la dernière diapo, tracez-y un rectangle noir pour masquer complètement la toile, que vous envoyez ensuite **tout à l'arrière**. N'oubliez-pas de fixer la transparence des deux groupes de lignes à 0%.

Vient la délivrance : Enregistrez votre travail par sécurité, puis exportez au format Pdf.

VI. <u>Appel à un logiciel tiers</u>

Dans certains cas, on est amené à poser des lignes avec précision. Quand il s'agit d'arcs de cercle, le choix du centre et des extrémités est vite délicat sous Libre/Open Office. Il est alors préférable de dégrossir l'analyse avec un logiciel de géométrie, quitte à finaliser sous oOo Draw.

C'est que je vous propose rapidement à partir de l'œuvre bien connue de jean Fouquet : *La vierge et l'enfant adorée par Étienne Chevallier*².

Nous commençons par préparer l'analyse avec le logiciel Geogebra. Si vous n'avez pas déjà installé ce logiciel, rendez-vous sur la page <u>http://www.geogebra.org/cms/fr/installers</u>, puis après avoir sélectionné [French] comme langue de travail, cliquez sur le bouton correspondant à votre type d'ordinateur. L'installation ne pose aucune difficulté.

Op 77 : Lancer l'application

GeoGebra, agrandissez la fenêtre de

R • • • L > O O A ~ ABO = 4

travail jusqu'à couvrir tout l'écran. Masquez le panneau **[Algèbre]** et le champ de saisie pour ne conserver que le panneau **[Graphique]** et la barre des outils.

Op 78 : Après avoir rapatrié depuis mon site l'image

Diptyque_de_Melun(visu).png, insérez-la dans la page active de Geogebra en profitant de l'outil d'insertion comme illustré ci-contre. La manip' n'est pas tout à fait classique : Après avoir activé la commande **[Insérer l'image]**, le curseur prend la forme d'une croix ; cliquez alors quelque part sur l'écran, plutôt en bas et à gauche de la fenêtre de travail. La fenêtre bien connue de sélection des



fichiers apparaît. Naviguez jusqu'à la bibliothèque dans laquelle se trouve votre image au format **png** et lancez son chargement. L'image apparaît. Il se peut qu'elle ne soit pas bien centrée à l'écran : usez de l'outil **[Déplacer Graphique]** pour corriger cela.

² Pour mémoire, il s'agit d'un diptyque, malheureusement séparé en deux volets, *La Vierge* à Anvers et *Etienne Chevallier* à Berlin.

Vous allez maintenant prendre une précaution essentielle pour la suite de votre travail en fixant la taille précise de la fenêtre à exporter ultérieurement.

<u>Op 79</u>: Posez un **point libre** le plus près possible du coin supérieur gauche de l'image, mais juste à l'extérieur du filet marron. Profitez de l'apparence du pointeur (en forme de croix) pour placer ce point. Renommez ce point en **Export_1**. Cette dénomination est fondamentale. Placez de même un **point libre** au plus près du coin inférieur droit, toujours à l'extérieur et renommez-le en **Export_2**.

<u>Op 80</u> : Masquez ces deux points. A cet effet, appelez le panneau de réglage des propriétés grâce à la combinaison de touches [Ctrl]-[E]. Dans la liste des objets, affichée à gauche du panneau, repérez

la rubrique **Point** (au besoin, déroulez-la). Repérez à gauche de l'étiquète **Export**₁ un petit rond peu ou prou de couleur bleue. Cliquez dessus : il devient blanc ... et le point n'apparaît plus à l'écran. Masquez de la même façon le bouton **Export**₂ puis refermez le panneau [**Propriétés**].

<u>Op 81</u> : premier export du travail sous GeoGebra ! Appelez le menu [Fichier/Exporter/Graphique en tant qu'image]. Un panneau est dispensé. Réglez l'échelle à 2 pour 1 et la résolution à 150 dpi.

En fait, l'essentiel est d'obtenir une taille d'image en pixels comparable à la taille de l'image chargée initialement, soit ici à peu de choses près 1200 pixels en largeur par 680 pixels en hauteur. Cliquez sur le bouton [Sauvegarder] pour valider le réglage. Le panneau bien connu d'enregistrement s'affiche. Donnez un nom facile à retrouver à cette image : Diptyk_Melun0.png par exemple.

Vous pouvez maintenant vraiment vous mettre à votre travail de charpentier. Le plus simple est de s'attaquer à la signature majeure de l'œuvre, savoir le demi-cercle.

Op 82 : poser un **point libre** au niveau du coin inférieur gauche du volet représentant Etienne Chevallier -ce point devrait s'appeler A puis un point -B- dans le coin inférieur droit de l'autre volet. Puis reliez ces deux points par un **segment**. Enfin, invoquez la fonction **Demi-cercle**, cliquez sur le point A, puis sur le point B. Le demi-cercle est là !

Observez bien son inscription dans la géométrie du diptyque : son rayon est égal à la hauteur des volets, qui ne sont donc pas carrés. Il vous est loisible de régler l'apparence de ce demi-cercle, par exemple ainsi : **Couleur = vert [0, 102, 51] Style = [Épaisseur = 3, Ligne = tirets, Remplissage standard, Opacité = 25]**. Pour permettre la suite du travail, rendez cet arc de cercle non sélectionnable (voir sous l'onglet [**Basique**] de la fenêtre [**Propriétés**].

Un travail classique consiste à analyser les fuyantes de la perspective.

<u>Op 83</u> : posez un premier **point libre** au bas de la plinthe -juste à l'endroit elle devient masquée par le long manteau bleu- puis un second à l'autre extrémité de cette plinthe. Enfin, demandez le tracé d'une **demi-droite** du premier point vers le second. Vous pouvez modifier finement l'orientation de cette demi-droite en vous servant des deux points de définition comme de poignées. Réglez les paramètres de la demi-droite à votre convenance, par exemple **Couleur =rouge [255, 0, 102] Style = [Épaisseur = 2, Ligne = tirets fins]**.

Op 83^{bis} : répétez cette opération plusieurs fois de suite. Toutes ces demi-droites doivent converger plus ou moins sur un point situé sous le menton de la Vierge. Vous trouverez un exemple de ce travail de relevé des fuyantes page suivante.

Pour être honnête, repérez que certaines lignes du quadrillage au sol ne convergent pas vers le nœud servant de point de fuite ; observez la ligne [KL) sur la figure de la page 15 : manifestement, l'artiste s'est un peu simplifié le travail !

Export en Image		
Format: Portable Network Graphics (png) 💌		
Echelle en cm: 2 : 1		
Résolution en dpi: 150 💌 🗹 Transparent		
Taille: 21.39 cm × 11.63 cm, 1262 × 686 pixels ²		
Sauvegarder Presse-papiers Annuler		

$\overline{\bigcirc}$		
Cercle (centre-point)		
Cercle (centre-rayon)		
Compas		
Cercle passant par trois points		
Demi-cercle		
Arc de cercle (centre-2 points)		
Arc de cercle créé par 3 points		
Secteur circulaire (centre-2 points)		
Secteur circulaire créé par 3 points		



Vous aurez noté que les volets ne sont pas carrés, alors que le rectangle les enveloppant l'est (d'où le demi-cercle). Mais la composition par quarts est respectée, comme nous allons maintenant le vérifier.

Op 84 : activez la commande **[Milieu ou centre]** puis cliquez sur le segment **[AB]** ; un point O apparaît. Faites appel à la commande à nouveau, mais un peu différemment : cliquez sur le point A puis sur le point O ; le milieu du segment **[AO]** est affiché. Faites apparaître de la même façon le milieu du segment **[OB]**.



Vous voilà en mesure de faire apparaître les séparatrices.

<u>Op 85</u> : activez la commande [Perpendiculaire]. Cliquez sur le point O puis sur le diamètre [AB] ; la médiatrice du segment [AB] apparaît. Faites apparaître de la même façon la médiatrice de [AO] et celle de [OB]. Modifiez les attributs graphiques de ces trois lignes : Couleur = bleu [0, 0, 255] Style = [Épaisseur = 2, Ligne = tiret-point-tiret].

A ce point, le travail sous Geogebra est terminé.

<u>Op 86</u> : enregistrez votre travail au format natif du logiciel et, surtout, exportez-en une image au format png comme expliqué en Op 81, en faisant bien attention de changer de nom de fichier ! Le nom Diptyk_Melun99.png fera bien l'affaire.

Si vous êtes satisfait de votre analyse et que vous ne souhaitez pas produire un document, passez directement à dernière section de cette brochure. Sinon, acceptez de remettre sur le métier du logiciel Libre/Open Office votre ouvrage. Nous profitons de Diptyk_Melun99.png pour construire rapidement un Pdf facile à consulter par des tiers.

<u>Op 87</u> : entame habituelle ! Créez un nouveau document de dessin avec oOo, au format A5 en mode paysage. Basculez dans le mode Masque et insérez l'image Diptyk_Melun0.png préparée tout au début de ce travail. Centrez l'image.

Op 87^{bis} : verrouillez la position de cette image (touche **[F4]**) ; insérez l'image **Diptyk_Melun99.png** et centrez-la elle aussi.

Vous pouvez maintenant refermer le mode **masque**. Puis, profitant des outils de dessin vectoriel, vous faites apparaître progressivement les éléments de la structure de l'œuvre. Plusieurs diapos vous seront nécessaires. Je ne décris pas ce travail ici. Vous trouverez sur <u>ma page internet</u> le résultat d'un tel travail. Essayez de ne pas couper les têtes des personnages lors de la pose des lignes ; ainsi le demi-cercle ne devrait pas apparaître d'un seul tenant.

Op 88 : clôture presque normale ! Revenez en mode **Masque**, sélectionnez l'image visible en cliquant dessus puis supprimez-la (touche **[Supr.]**). L'image vierge de tout trait réapparait. Fermez le mode **Masque**, enregistrez le fichier au format **.odg** puis exportez-le en **Pdf** as usual.

VII. Encore des arcs de cercle!

Le tableau *La Vierge, l'enfant Jésus et Sainte Anne* est la dernière œuvre de Léonard de Vinci. Le Louvre qui la restaura en 2012, ce qui fit controverse, lui dédia une exposition.



Un placard pour l'exposition du Musée du Louvre photographié un peu rapidement dans le métro parisien !

Le tableau présente l'enfant Jésus jouant avec un agneau sous le regard attendri de sa mère, la Vierge Marie, et de celui de sa grand-mère, Sainte Anne, sur les genoux desquelles Marie est assise. Aucun de ces saints personnages ne porte d'auréole, ce qui est peu commun. Il fallut près de 20 ans à Léonard de Vinci pour aboutir à la toile définitive et c'est cette très longue période de gestation dont l'exposition du Louvre a voulu rendre compte.

De nombreux analystes ont repéré une armature carrée pour la partie inférieure du tableau, dans laquelle s'insère bien l'enfant Jésus, plus la présence de deux cercles concentriques, que les corps des deux femmes suivent relativement. Cette présence des cercles signifierait l'attention des deux femmes, tout maternelle et protectrice.

Cette recherche précise des deux cercles concentriques justifie à elle seule l'appel à un logiciel de géométrie dynamique.

Je présente maintenant les grandes étapes de ce travail. La plupart des éléments de technicité ayant été présentés ci-dessus, vous n'aurez pas grand mal à suivre ce qui suit.

Op 89 : Ouvrez une nouvelle page vierge dans **Geogebra** puis insérez-y l'image du tableau, prélevée sur mon site. Modifiez les paramètres de l'image (rappel **[Ctrl]-[E]**) principalement pour qu'elle ne soit pas sélectionnable. Vous pouvez choisir de cocher la boîte **[Image d'arrière-plan]**.

Vous noterez que l'image ne tient pas entièrement à l'écran ; vous devrez souvent faire appel à la commande **[Déplacer graphique]**. Voici un raccourci bien pratique, qui reprend l'idée de **Photoshop** : selon le système d'exploitation de votre machine, maintenez enfoncée la touche **[shift]** ou la touche **[Ctrl]** puis enfoncez le bouton (gauche) de la souris ; quand vous déplacez la souris, vous déplacez la fenêtre graphique. Relâchez tout pour retrouver la commande active.

<u>Attention</u> : pour tout ce travail, n'utilisez jamais la molette de la souris, sous peine de zoomer ou dézoomer et de perdre le placement précis des éléments que vous allez insérer.

<u>Op 90</u> : placez à chaque coin du tableau -juste à l'extérieur- un **point libre**. Renommez ces points en **Export_1** et **Export_2** sur la diagonale descendant de la gauche vers la droite, **Export_3** et **Export_4** sur l'autre diagonale (donc montant de la gauche vers la droite).

<u>Op 90^{bis}</u> : masquez, à titre provisoire, ces points et déclenchez un premier export au format png. Le réglage suivant semble convenir : Echelle = 1:1 Résolution = 150 d'où Taille = 903 x 1209 pixels (dans la préparation du fichier Pdf, nous serons donc amené à abandonner le format A5 paysage). Nom du fichier produit : Vierge_Enfant_Jésus_et_sainte_Anne_Vinci(v0).png.

Vous allez maintenant faire apparaître la charpente de la partie inférieure de l'œuvre.

<u>Op 91</u> : afficher de nouveaux les deux points **Export-3** et **Export2-** posés précédemment aux deux coins inférieurs de l'image. Puis invoquez la commande [**Polygone régulier**]. Cette commande attend la détermination de deux points puis l'indication du nombre voulu de sommets.



Cliquez sur le point Export-3 posé en bas à gauche puis le point Export-2 posé en bas à droite. Enfin,

lorsque cela vous est demandé, indiquez la valeur 4. Un carré est alors dessiné, de base la largeur de l'image.

<u>Note</u> : cette commande est très utile pour faire apparaître des pentagones ou des hexagones, voire même des octogones, si présents dans les œuvres classiques.

Op 91^{bis} : modifiez les attributs graphiques du trait. Par exemple : **Couleur = jaune [255,204, 0] Style =** [Épaisseur = 4, Ligne = continu, Opacité = 0].

Op 92 : profitez des sommets apparents pour tracer les deux diagonales du carré. Mêmes attributs graphiques que pour le carré.

<u>Op 93</u> : en posant les milieux des bords du carré, faites apparaître un carré à l'intérieur, puis une médiane de deux des carrés. Voir ci-contre l'état du travail à la fin de cette étape.

Nous nous préoccupons enfin de ces deux cercles annoncés.

<u>Op 94</u> : posez un **point libre** sur la joue de l'enfant Jésus puis un **point libre** sur la joue de Sainte-Anne.



Op 94^{bis} : reliez ces deux points par un segment ; il

peut rester fin et noir car on n'a pas besoin de le voir vraiment. Posez sur ce segment un **point lié** grâce à la commande **[Point sur Objet]**.

<u>Op 95</u> : faites maintenant apparaître les deux cercles. Utilisez la commande [Cercle Centre-Point] deux fois de suite : cliquez sur le point posé sur la joue de Jésus puis sur l'un des deux points définis en Op 94. Corrigez les attributs graphiques pour : Couleur = bleu [0, 0, 255] Style = [Épaisseur = 4, Ligne = continu, Opacité = 0].

Ne vous reste plus qu'à tâtonner pour essayer de placer au mieux ces deux cercles. Ci-contre le fruit de mes essais. Notez comme les trois points posés en **Op 94** se sont finalement beaucoup déplacés. Vous trouverez sur la Toile d'autres propositions.

Le travail d'analyse sous **Geogebra** est maintenant achevé. Il ne vous reste plus qu'à l'exporter pour pouvoir basculer sous **oOo** et préparer le **Pdf**.

Op 96 : faîtes remonter l'espace graphique grâce à l'astuce présentée ci-dessus ; il est en effet impératif que toute la structure (tant du carré inférieur que des deux cercles concentriques) soit bien visible avant l'export. Ceci fait, basculez sous oOo, ouvrez un nouveau document, en mode paysage et au format A5.

Vous devinez la suite !



🕽 Polygone régulier	
Points	
4	α
	OK Annuler

