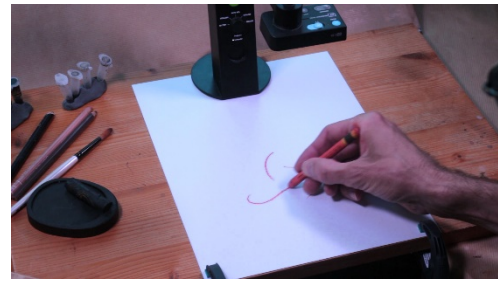


**La spatialité du trait:  
un processus d'interprétation basé sur les textures**

Renaud Chabrier  
Institut Curie, PSL Research University, CNRS UMR3348  
LIX, Ecole Polytechnique, CNRS, IP Paris  
renaud.chabrier@m4x.org



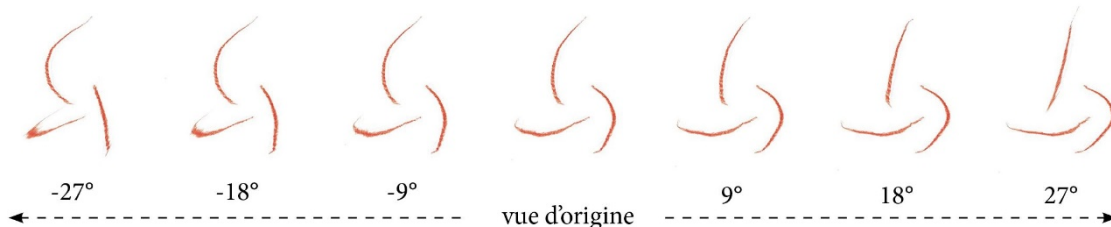
Un dessin est constitué de traits, tracés le plus souvent à la surface d'une feuille de papier. Cependant ces traits ne sont pas « plats » : bien avant que les images de synthèse ne s'imposent, le dessin a été massivement utilisé pour ses capacités de représentation spatiale. L'opération qui consiste à interpréter l'espace d'un trait est cependant mal comprise, encore aujourd'hui. En informatique graphique, l'approche du sketch-based modeling a permis d'expérimenter le passage du dessin à la 3D dans plusieurs cas d'application importants comme l'architecture et l'anatomie [1,2], en général à partir d'une tablette graphique. Ma présentation proposera une piste pour reprendre la question à partir du papier.

Un croisement de réflexions issus de plusieurs disciplines m'aidera d'abord à préciser quel type de spatialité est en jeu ici. Depuis la Renaissance, deux façons de composer l'espace dans les dessins se sont en effet distinguées : il est possible d'utiliser une géométrie liée à un « point de vue », habituellement appelée « perspective centrale » ; il est aussi possible d'utiliser une géométrie « sans point de vue », moins connue mais incontournable pour la représentation des corps vivants, aussi bien en biologie qu'en art oriental. A la fin du XXème siècle, ces deux approches de la représentation de l'espace ont trouvé une concrétisation numérique, pour l'une dans les images de synthèse, et pour l'autre dans l'animation par morphing de textures [3].

Or de nombreuses études de neurosciences indiquent que le cerveau utilise plusieurs géométries dans son fonctionnement normal, y compris pour la perception d'une même scène visuelle. Si l'on s'intéresse aux traits (le plus souvent courbes) qui permettent de dessiner le vivant, il paraît donc légitime de s'écarter légèrement de la géométrie euclidienne, dont l'efficacité se concentre sur les lignes et les angles droits, afin d'utiliser la géométrie affine et les propriétés des coniques [4]. Enfin, le fait que le cerveau soit largement organisé sous forme de « cartes » suggère que des transformations planes y trouvent plus naturellement place que des transformations proprement tridimensionnelles.

En suivant cette logique, je décrirai alors l'élaboration d'un outil semi-automatique permettant de :

- capturer des images (ou textures) de traits à la volée, à l'aide d'une caméra associée à une méthode basique de soustraction d'images.
- interpréter le plan tangent d'un trait, grâce à l'aide d'un opérateur basé sur une propriété simple des ellipses, mais pouvant s'appliquer indifféremment à toute texture.
- déduire de ce plan tangent des vues sous d'autres angles (pour un affichage stéréoscopique, ou pour une rotation libre autour du dessin), à travers une succession de transformations dans le plan :



En conclusion, j'évoquerai les applications de ce travail, qui reste pour le moment minimal et abstrait, et j'indiquerai brièvement l'éclairage qu'il porte sur le rôle actuel du dessin, après les deux révolutions de l'art moderne et du numérique.

[1] Palombi O, Pihuit A, Cani M P (2011) 3D Modeling of branching vessels from anatomical sketches: towards a new interactive teaching of anatomy. Proc. of Surgical and Radiologic Anatomy  
[2] Olivier P, Chabrier R, Rohmer D, de Thoisy E, Cani M P (2019) Nested Explorative Maps: A new 3D canvas for conceptual design in architecture. Computers and Graphics, Elsevier, Special Section on SMI 2019, pp.203-213.  
[3] Chabrier R (2020) From sketches to morphing: new geometric views on the epistemological role of drawing in Flash T, Berthoz A, "Space-time geometries for motion and perception in the brain and the arts", Springer Series "Lecture notes in morphogenesis", 2020 (in press)  
[4] Flash T, Handzel A (2007) Affine differential geometry analysis of human arm movements. Biological Cybernetics, 96:577-601