

Techniques de rendu expressif pour la cartographie

David Vanderhaeghe

IRIT, Université de Toulouse, CNRS, INPT, UPS, UT1C, UT2J, France.

Mapstyle **ANR-12-CORD-0025**

Cartographie

- Style des cartes



- Linéaires

- Pour les routes, lignes de niveau

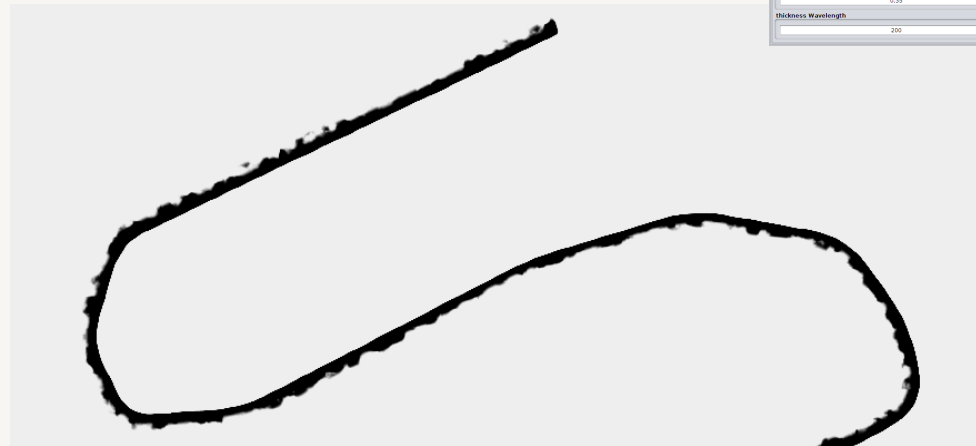
- Régions

- Pour les zones de végétations, d'eau ...

Linéaires

Rendu expressif des linéaires

- En entrée :
 - une poly-ligne
 - description du *style*
- En sortie : rendu raster



Guide pour définir l'approche

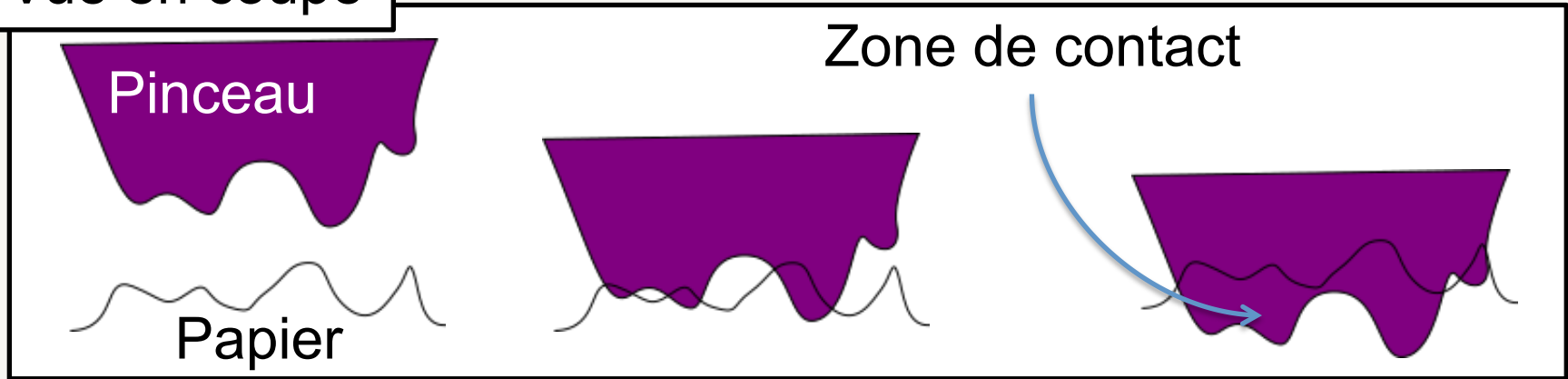
- Versatile
 - Permet d'obtenir une grande variété de résultats
- Laisser le contrôle à l'utilisateur
 - Programmable
- Prédicible ?

Principe général

- Simulation d'outil de dessin
 - Tracé le long de la poly-ligne
 - En tenant compte d'un papier (support)
 - Pression

Principe général

Vue en coupe



Medium déposé



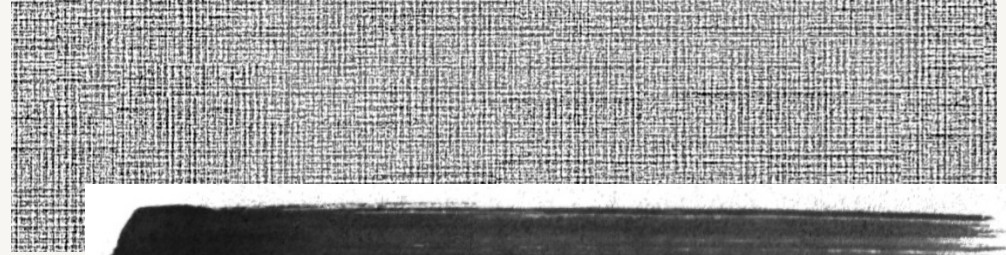
Vue de face

Résultat



Principe général

- Un papier
- Pression de l'outil
- Trace de l'outil sur le papier

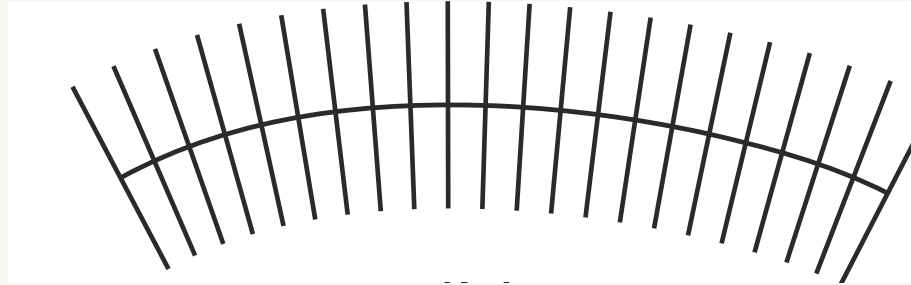


Etapes du rendu

- Calcul d'une enveloppe à partir de la poly-ligne
- Paramétrisation de l'enveloppe pour plaquer une texture (de pression)
- Paramétrisation de la carte pour plaquer une texture de papier
- Calcul de la couleur pour chaque pixel couvert par l'enveloppe

Calcul de l'enveloppe

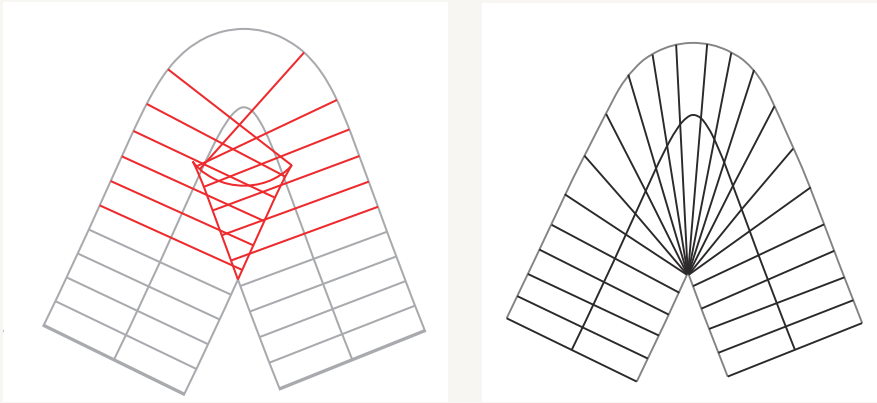
- Extrusion et paramétrisation de la polyligne
- Décalage par rapport à un squelette



- Tessellation
- Paramétrisation en u le long du squelette, en v suivant l'extrusion

Tessellation

- Gestion des recouvrement [Asente 2010]
 - Version simplifiée dans l'implémentation actuelle



- Génération de triangles pour le rendu

Placage de texture

- Pour la papier
- Pour l'outil
 - Suivre la paramétrisation de l'enveloppe
 - Texture répliquable



Calcul de la couleur finale

- Programmable
 - L'utilisateur donne son calcul
- Du simple placage de texture ...
 - Pour avoir une ligne texturée
- ... à des rendu plus avancés
 - Simulation d'outil
 - Variations d'épaisseur, de pression ...
 - Traitement spécifique en début et fin de ligne

Résultats



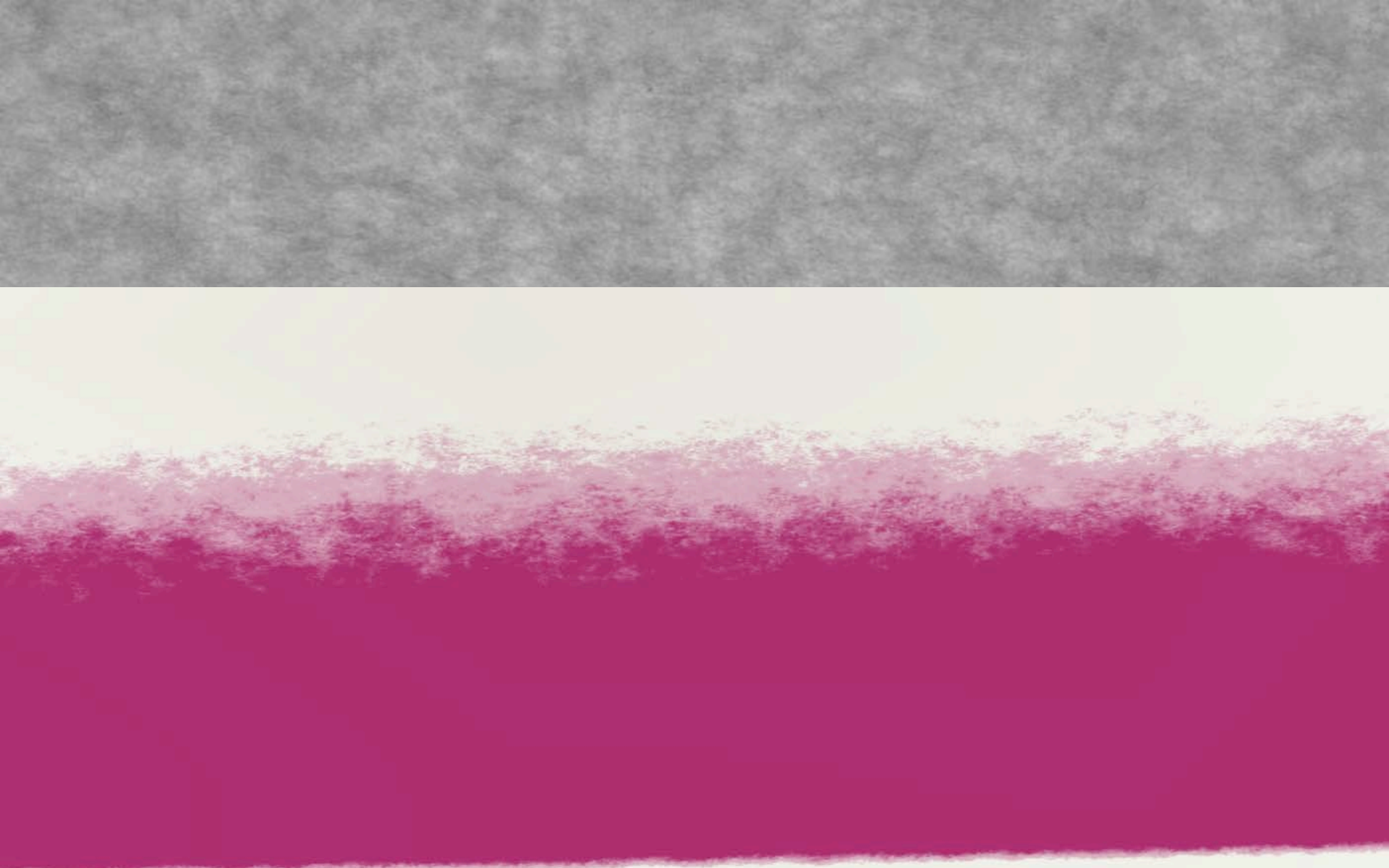
Texture de papier

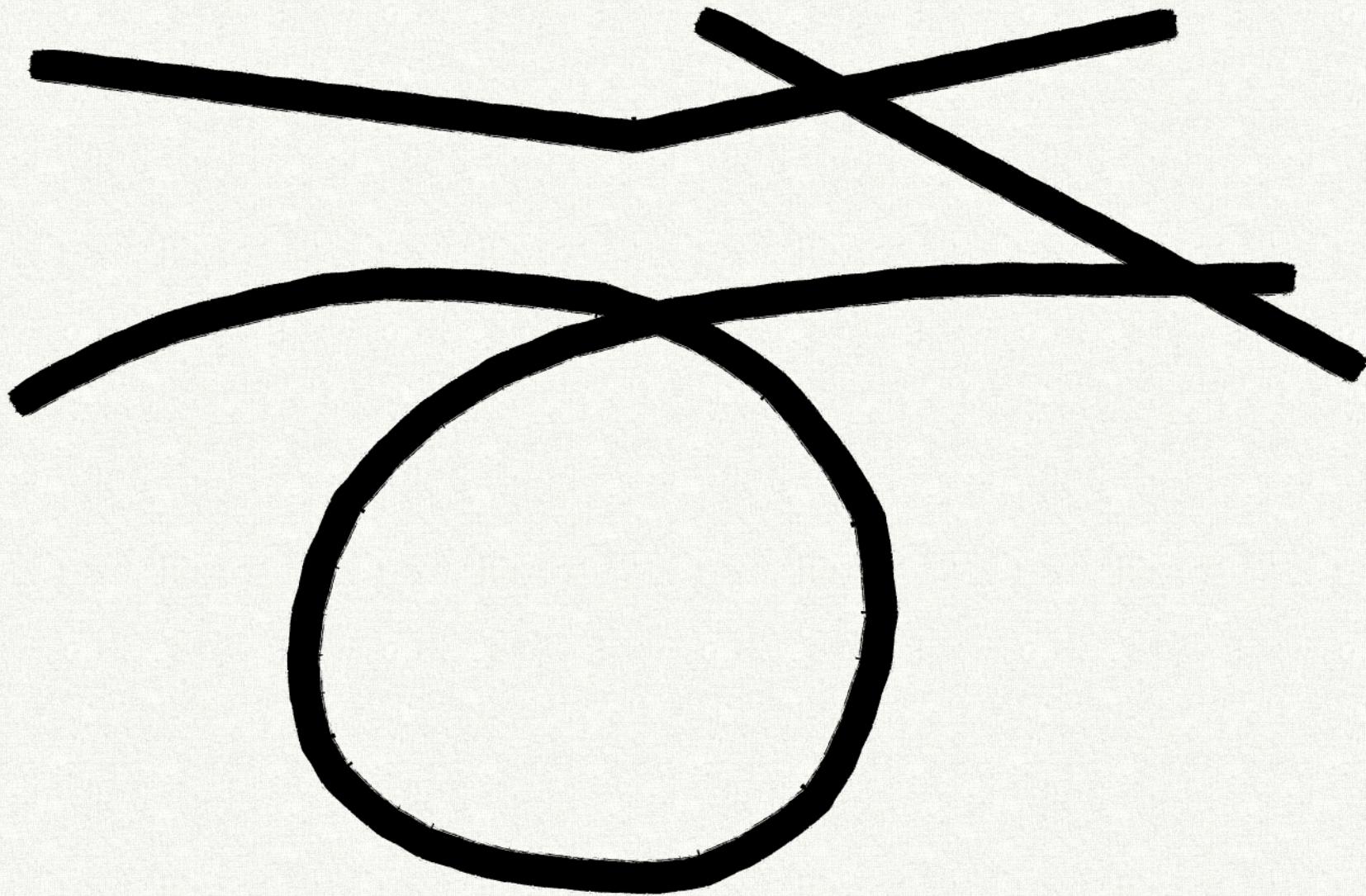


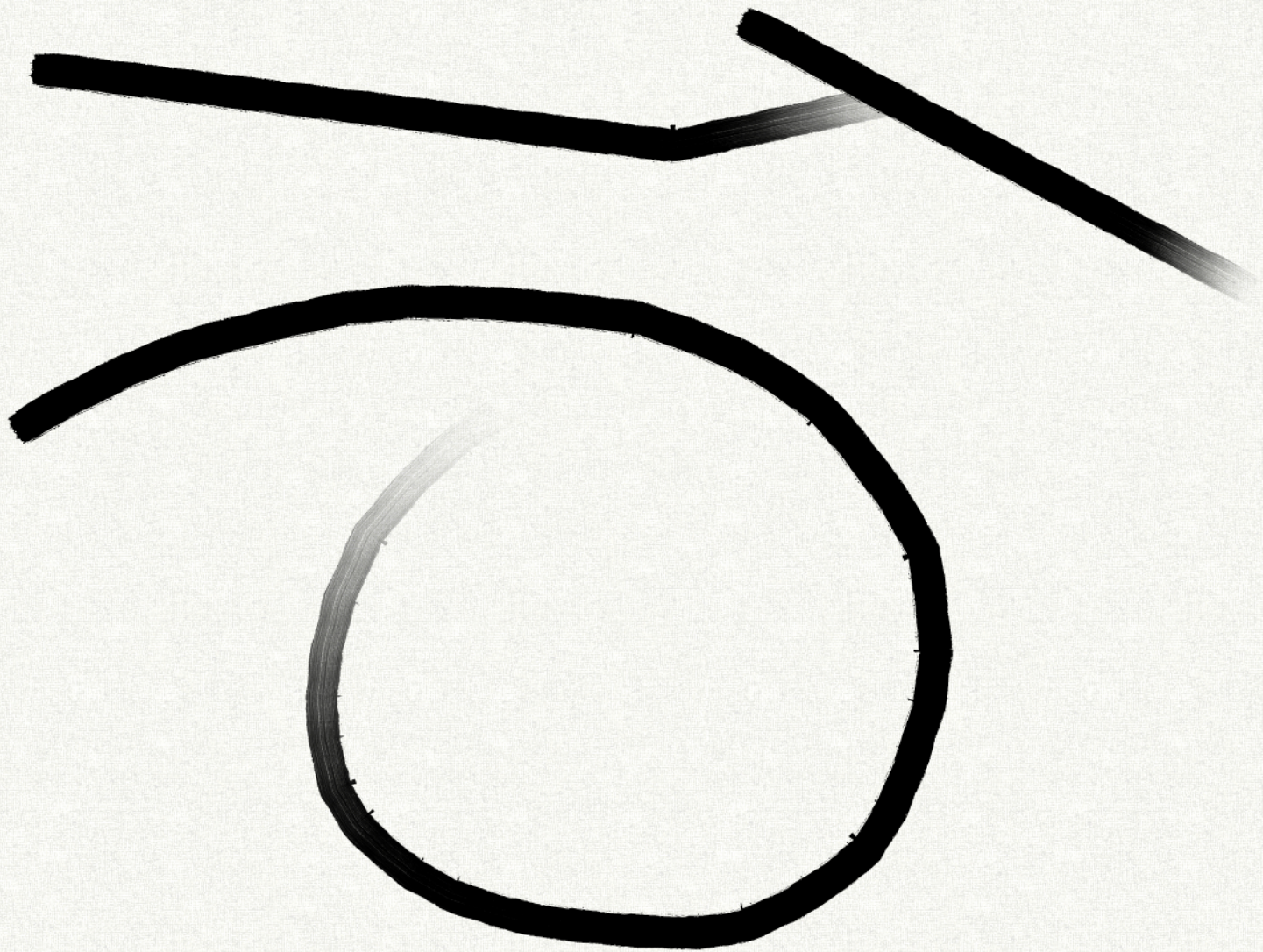
Résultat



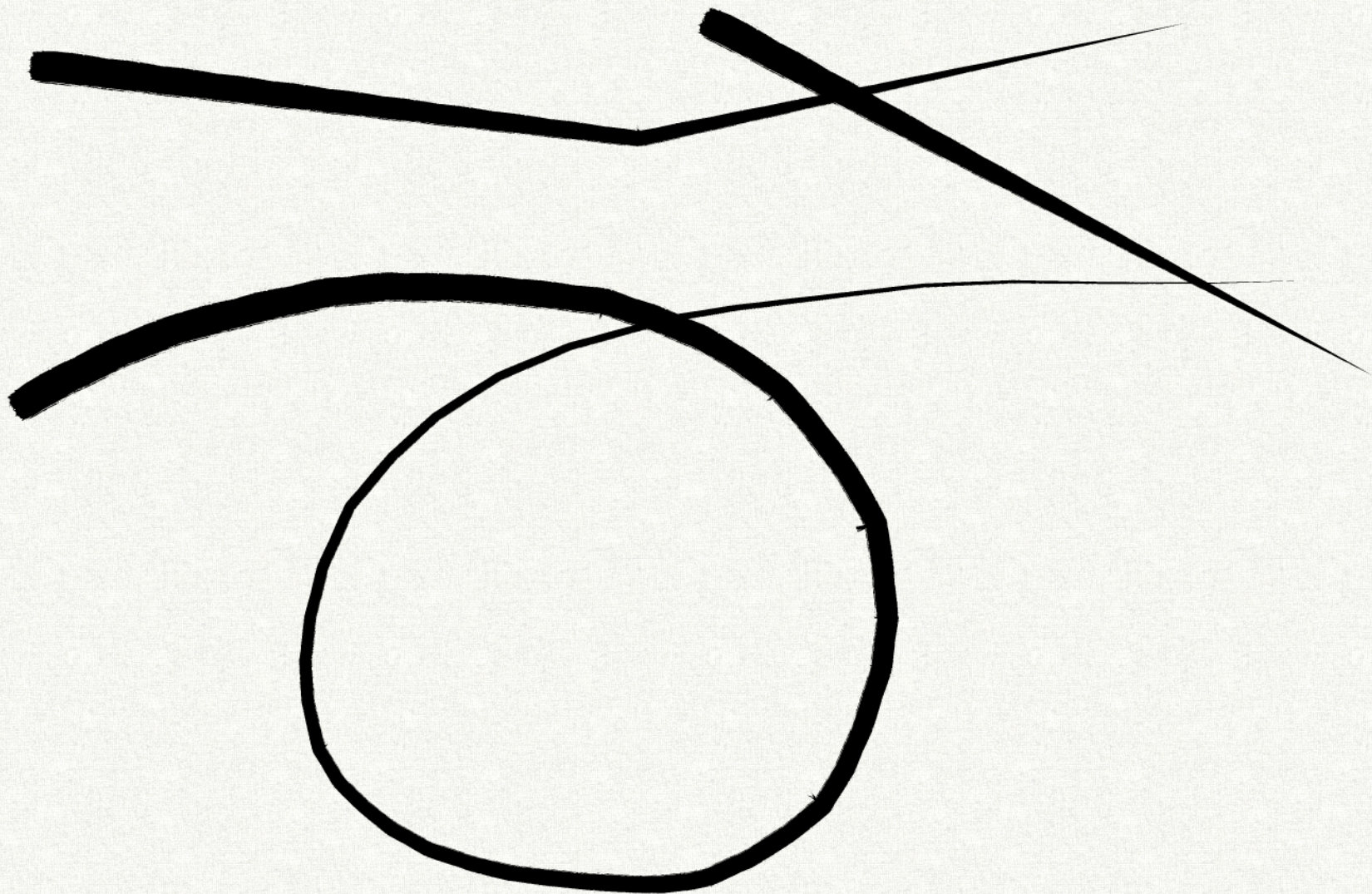


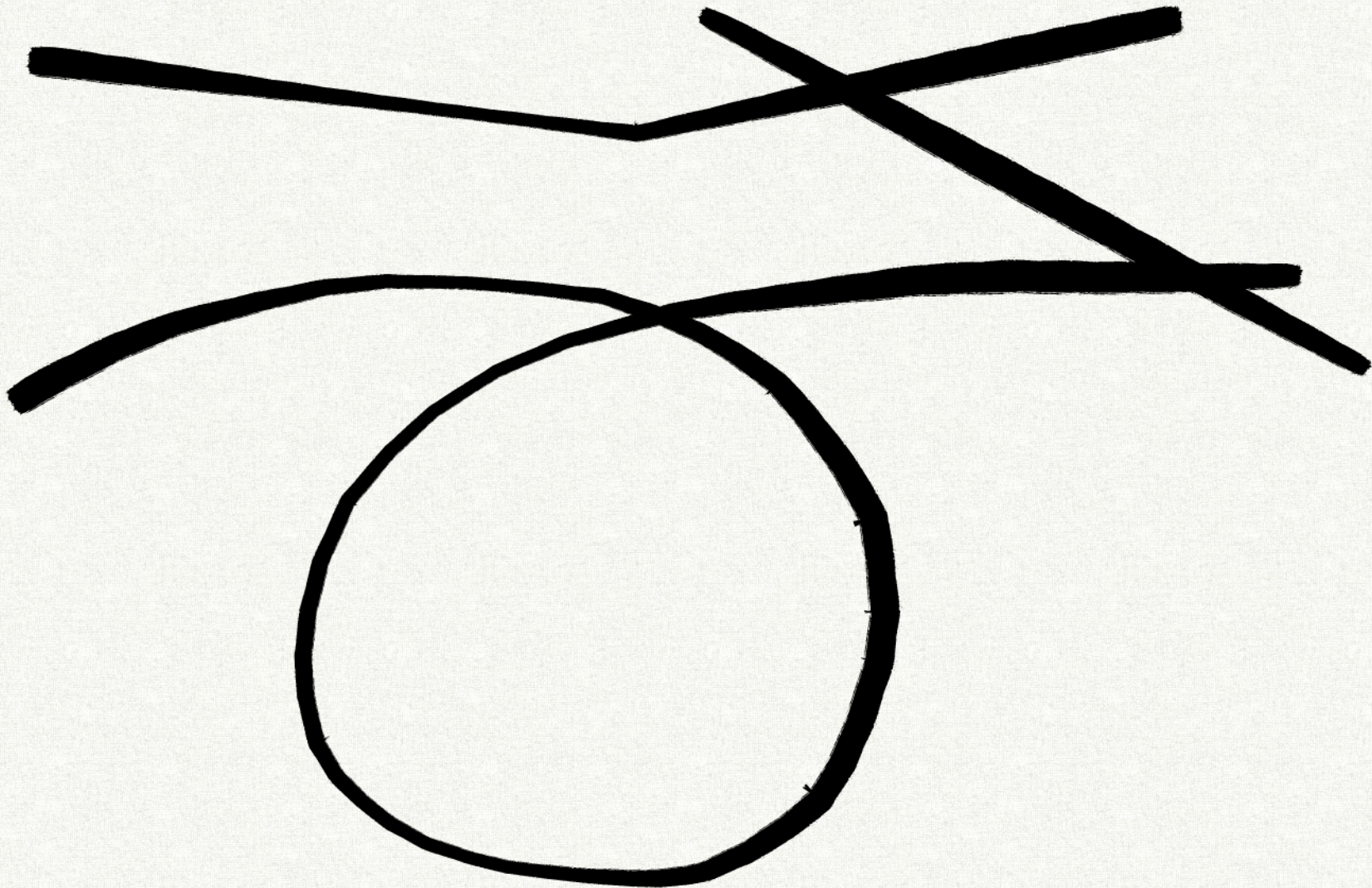




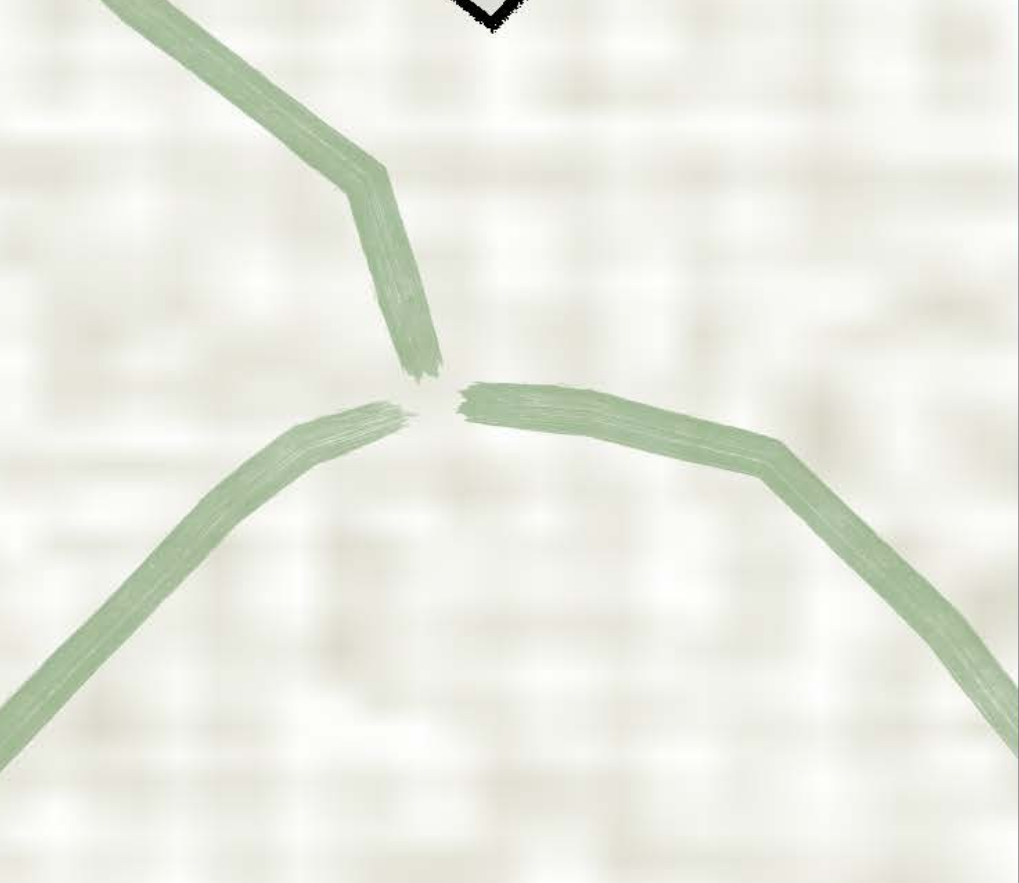
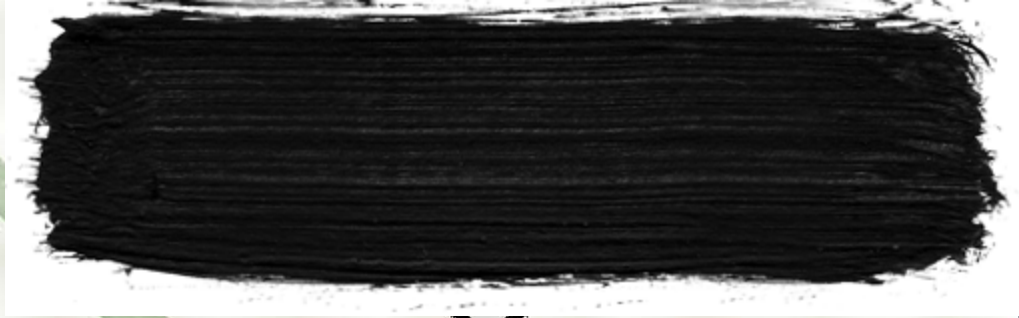
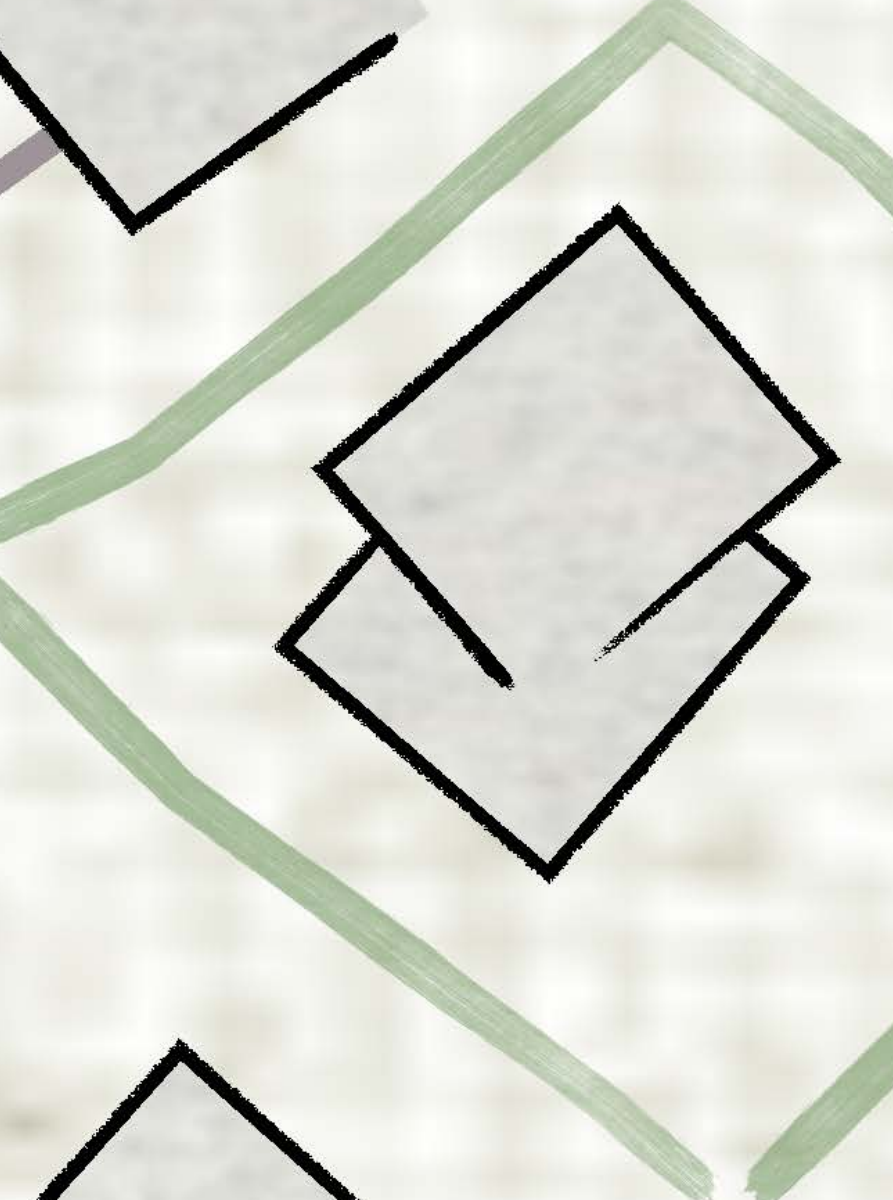


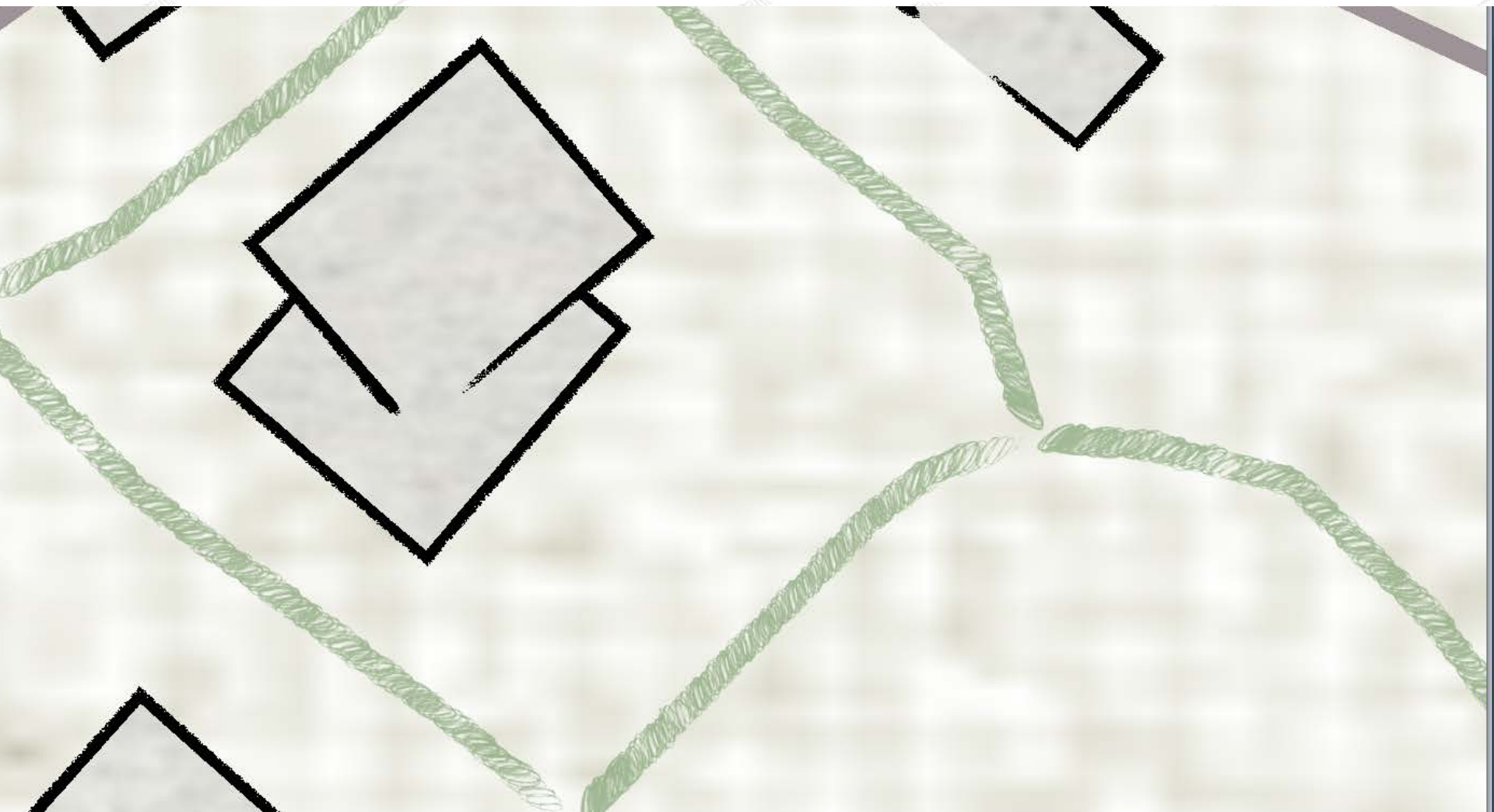
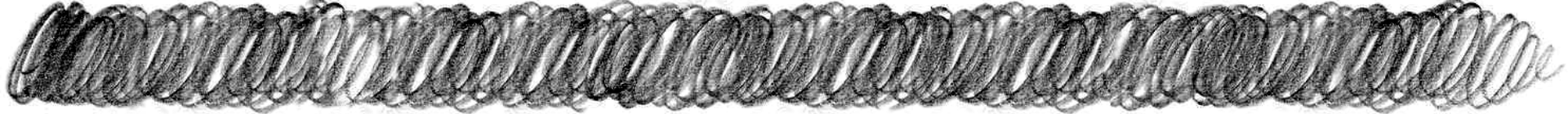


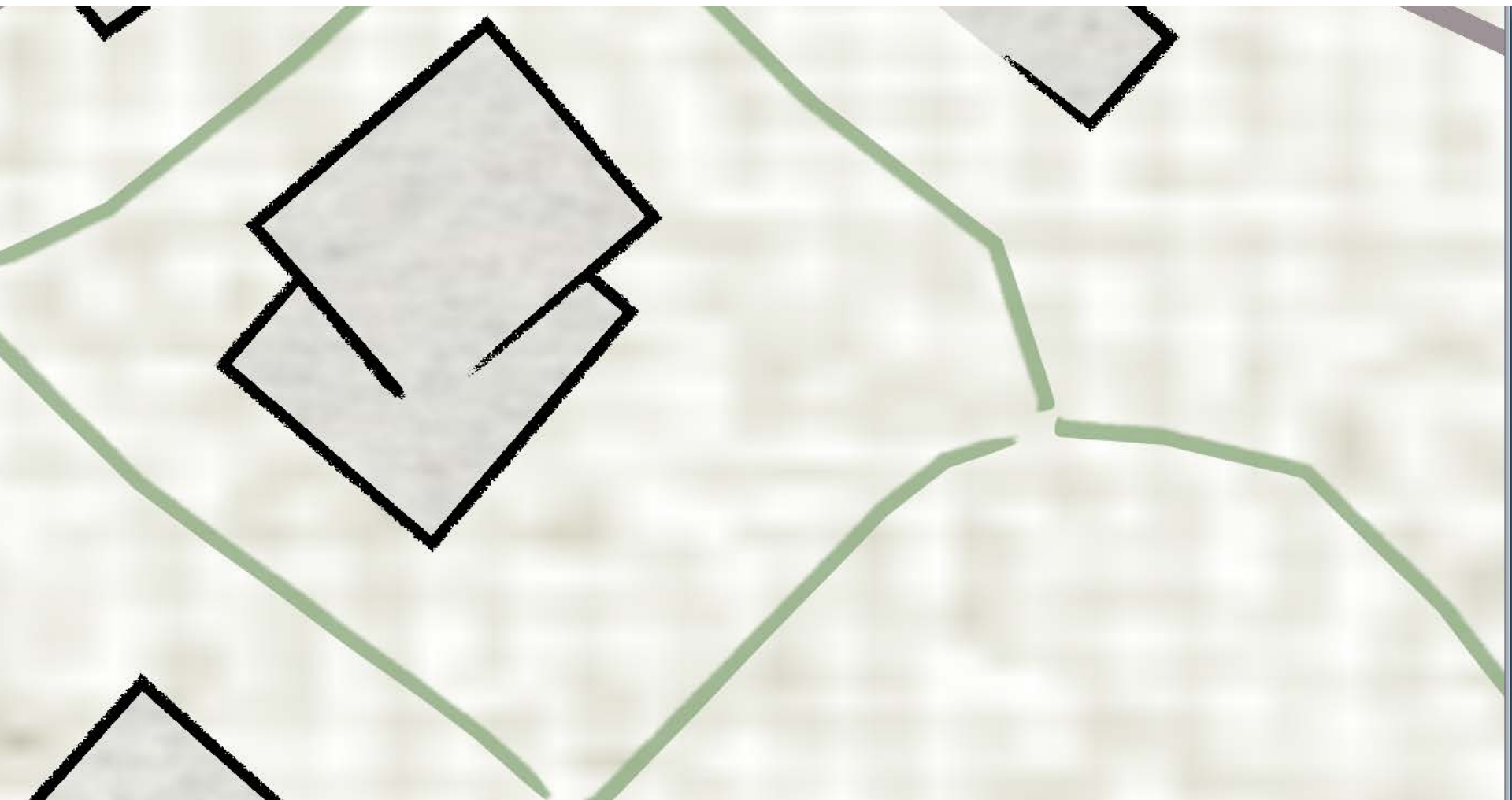


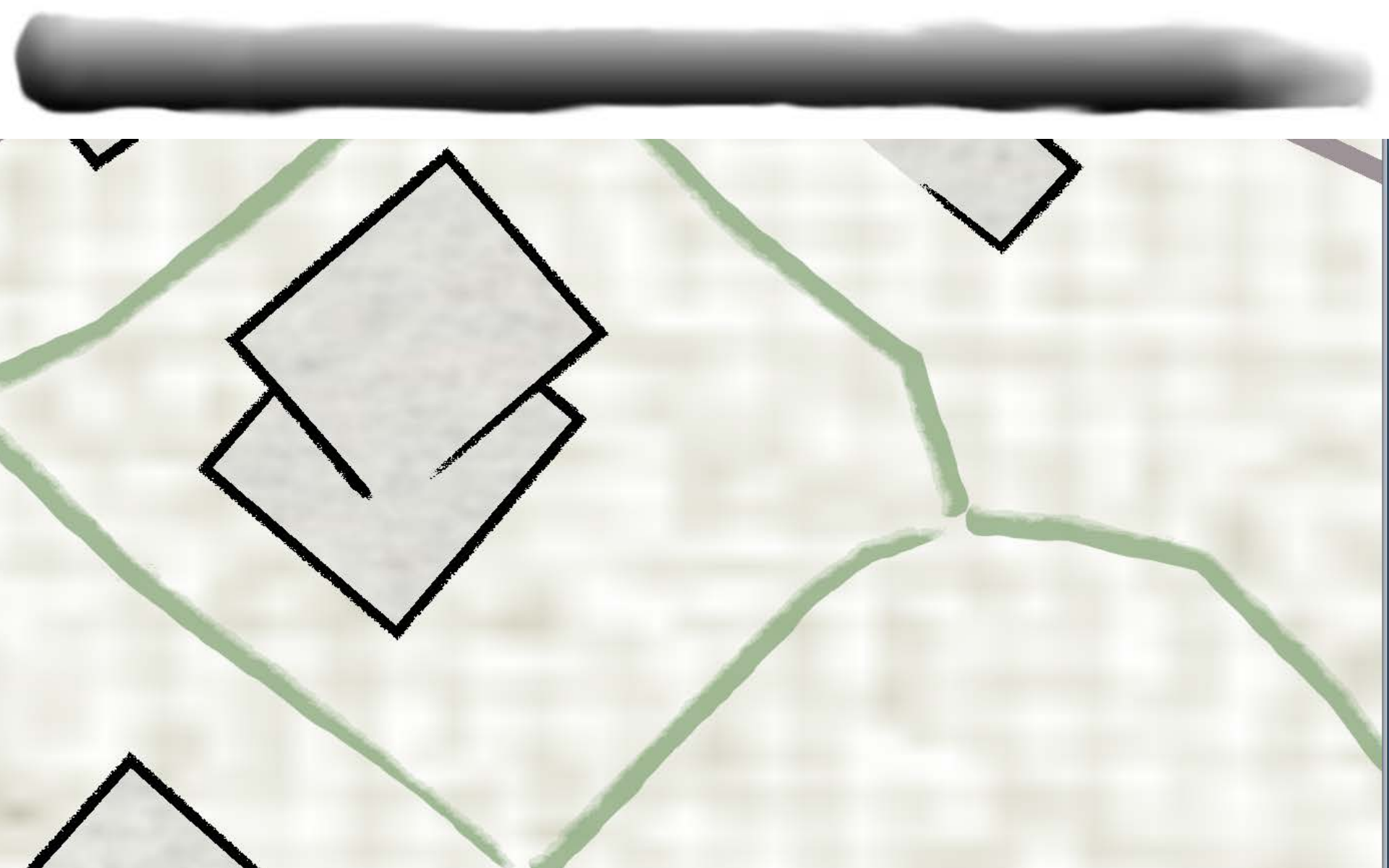


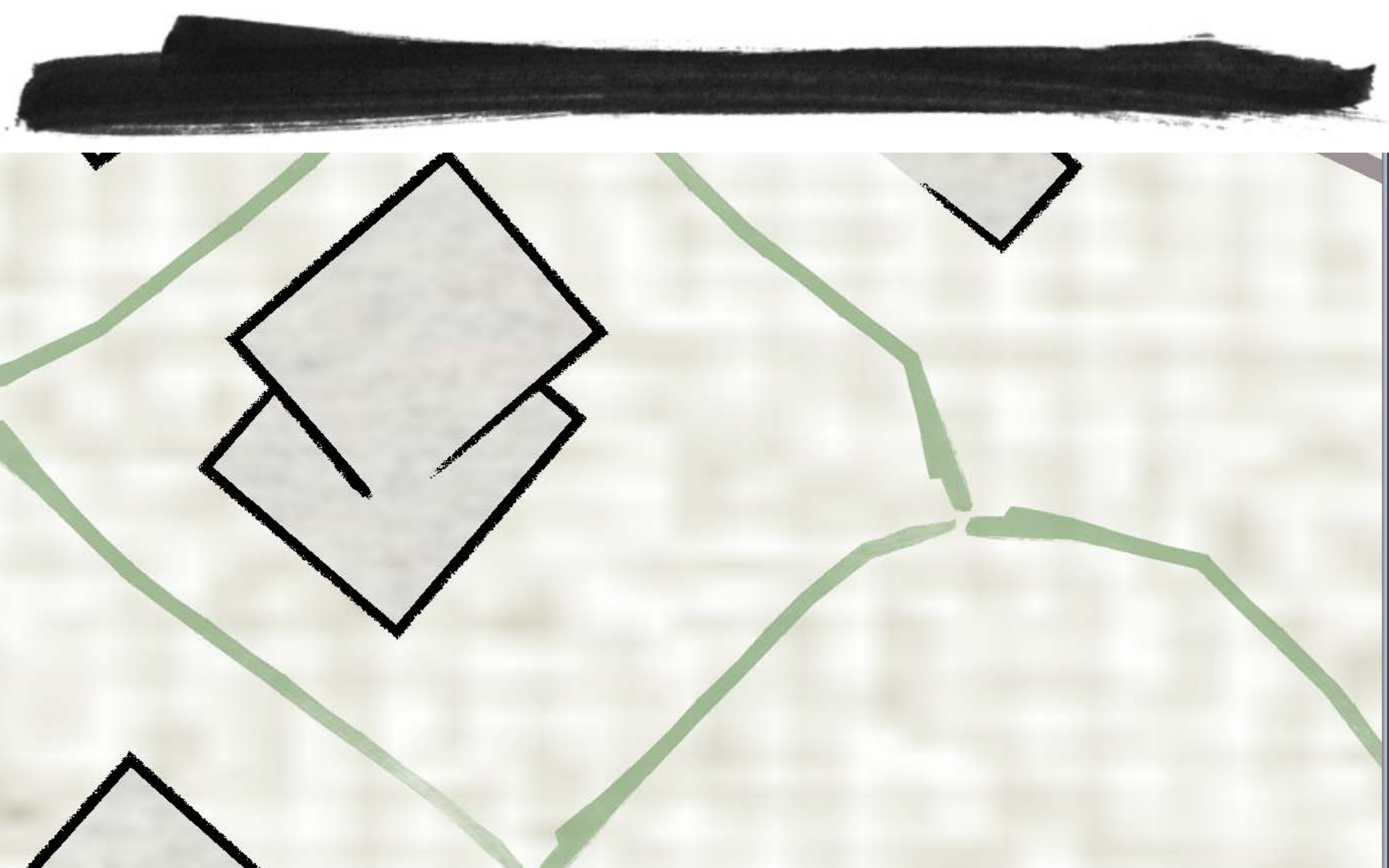














Contrôle utilisateur

- Textures de papier et de « pinceau »
- Soit un style prédéfini
 - Ensemble de paramètre pour contrôler ce style
- Soit modifier un style
 - Code de calcul d'une couleur

Limitations

- Simulation complexe de medium
 - Pas de mélange de couleur type peinture épaisse
- Répétition de texture
 - An example-based approach to synthesize artistic strokes using graphs [Kim 2010]
- Pré-traitement des poly-lignes en entrées
 - Impact sur la généralisation
 - En fonction de l'épaisseur et du style

Régions

Approche

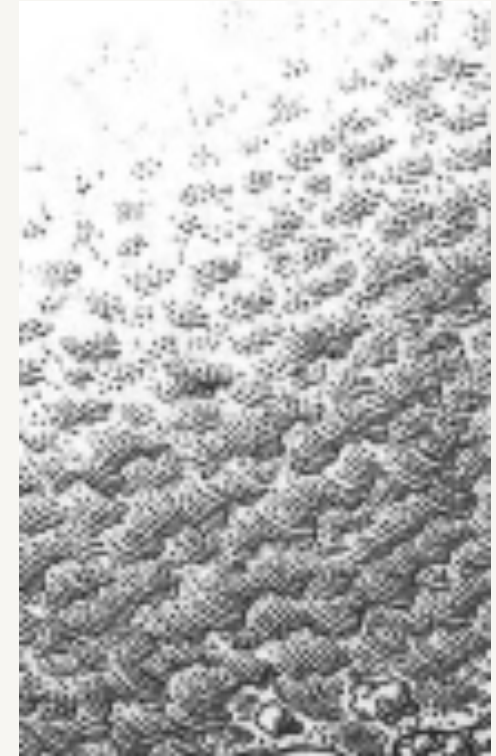
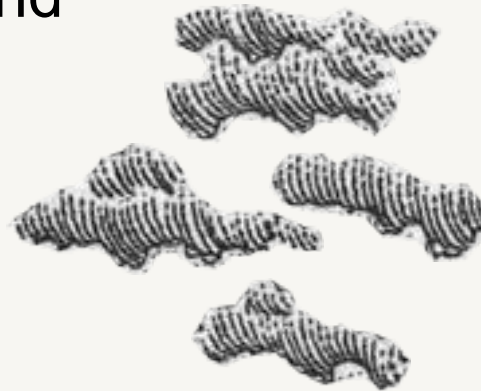
- Entrées :
 - Polygone fermé à remplir
 - Une méthode de remplissage
- Sortie :
 - Une image raster

Méthode de remplissage

- Calcul d'information sur le polygone
 - distance au bord
 - gradient par rapport au bord
- Remplissage par simple fonction
 - gradient de couleur
 - rayure
- Synthèse de texture
 - distribution et fusion de patches (images)

Création des patches

- Extraction à partir d'un exemple
 - Extraction manuelle
 - Pas trop petit
 - Mais pas trop grand

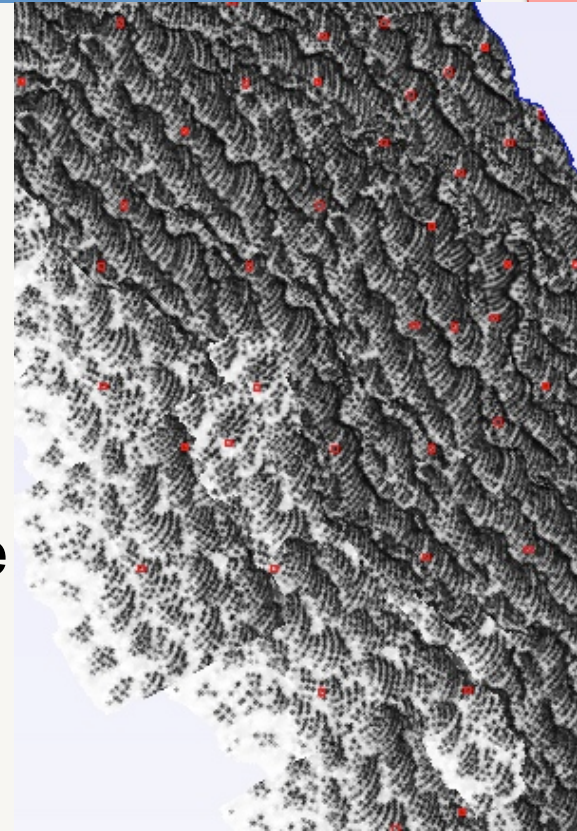


➔ Avoir la diversité de ce qui est représentatif

Distribution des patches

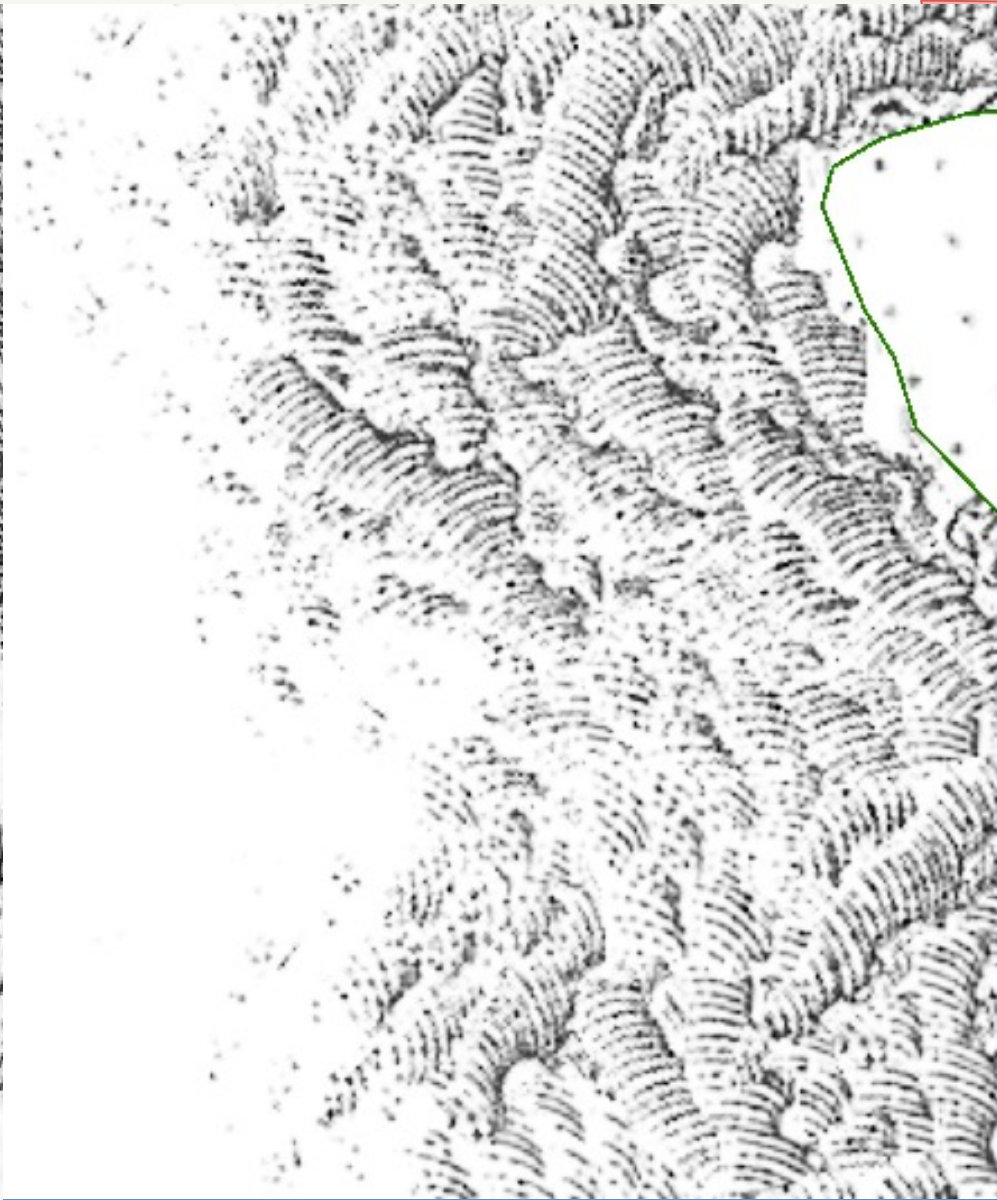
- Fonction de distribution
 - Tiré aléatoirement des points
 - Fonction de distribution (PDF)
 - Un patch collé sur chaque point
 - Calcul de l'orientation et de la taille
 - Fonction des données du polygone

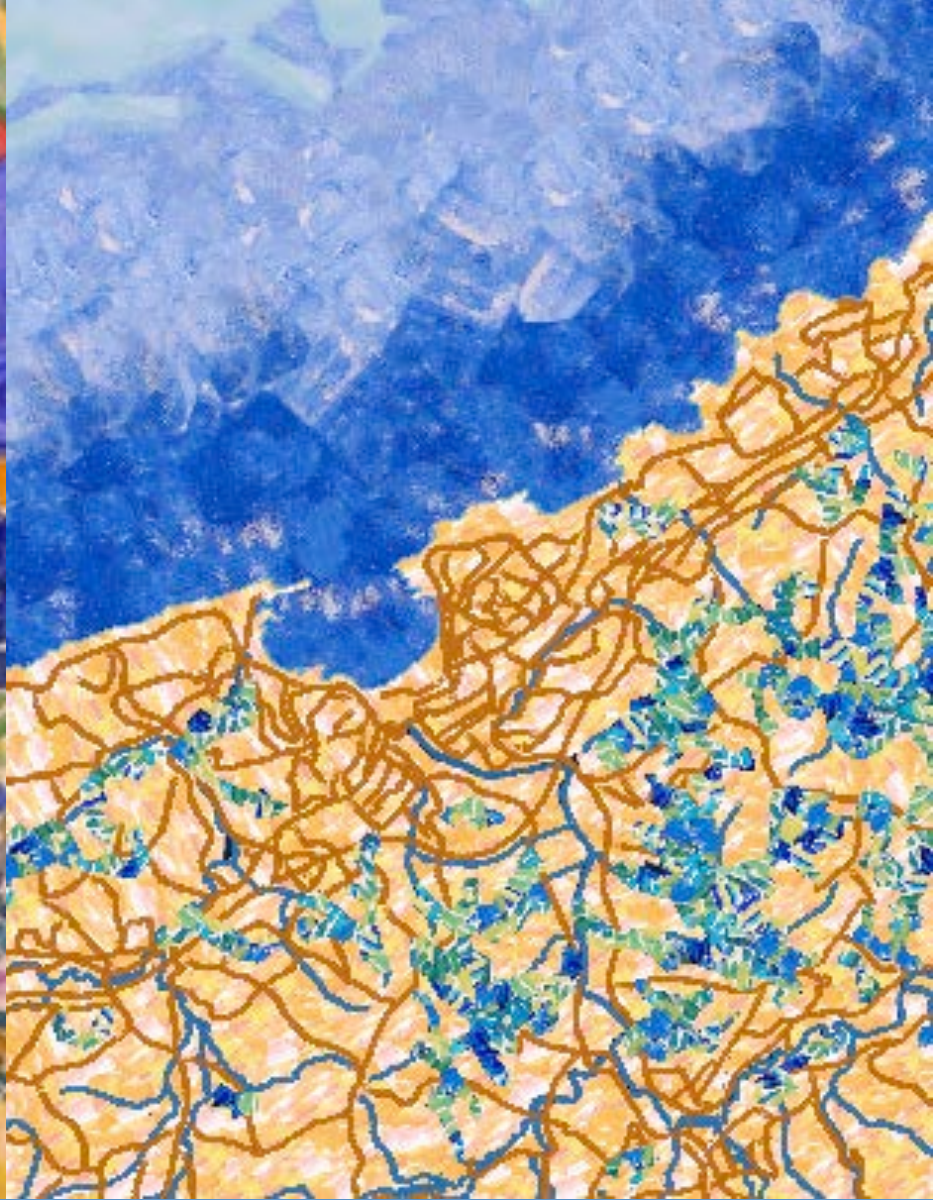
→ remplissage itératif



Comment combiner les patches

- Par alpha blending
 - + Temps de calcul rapide
 - - Mélange des couleurs sur les parties superposées
 - - Perte de contraste
- Par graphcut [Kwatra 2003]
 - + Cherche une bonne découpe entre les patches
 - + Conserve le contraste des patches d'entrés
 - - Temps de calcul long





Contrôle utilisateur

- Ensemble de patches à distribuer
- Fonction de distribution
- Fonction d'orientation/taille
- ➔ Peut tenir compte des données calculées sur le polygone
- Fonction de mélange
 - Choix esthétique et pratique

Limitations

- Suivant le type de patches
- Pour les poncifs
 - A étendre pour tirer parti des génération de « textures » vectorielles

Conclusion

- Implémentation fonctionnelle de technique de rendu expressif dans un SIG (GeOxygene)
- Remerciement : Jérémie Turbet
 - Ingénieur mapstyle, a effectué une grande partie du développement de ce qui a été présenté