

# 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



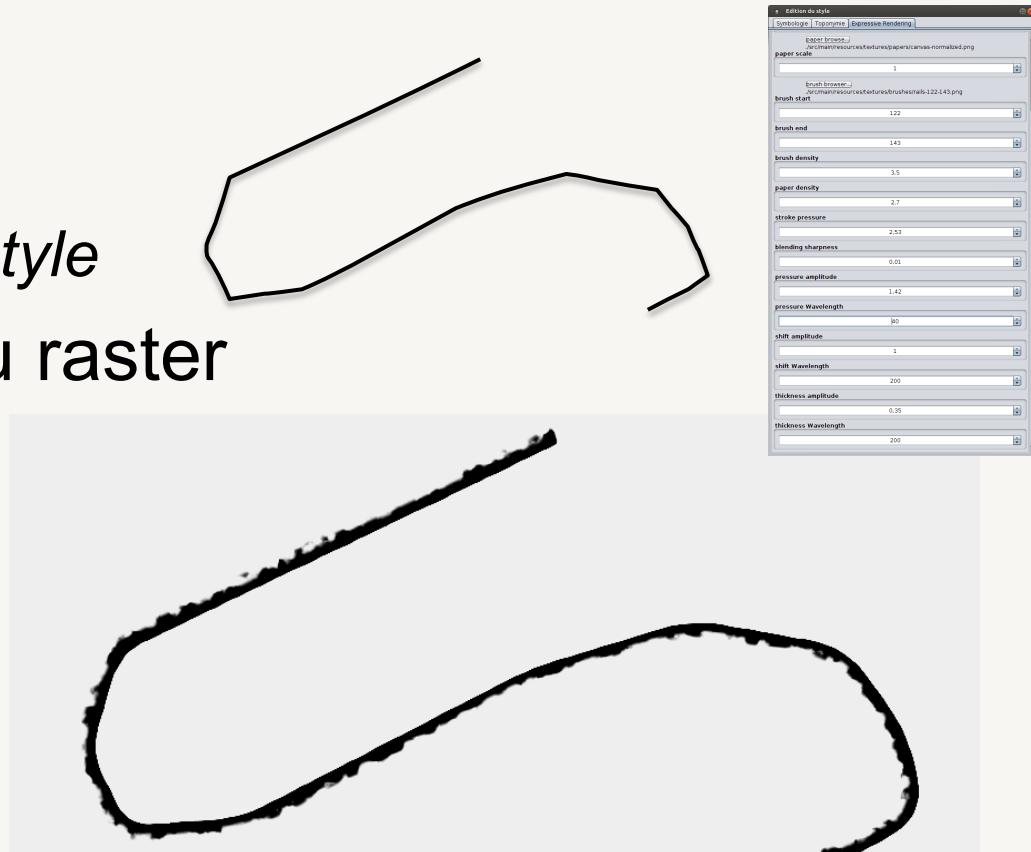
- Linéaires
  - Pour les routes, lignes de niveau
- Régions
  - Pour les zones de végétations, d'eau ...

# 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

Pinceau

Papier

Zone de contact

Medium déposé

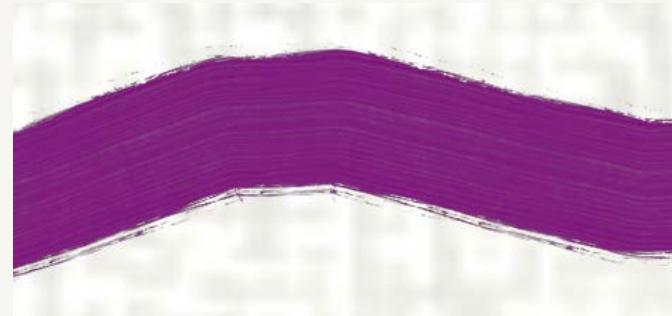
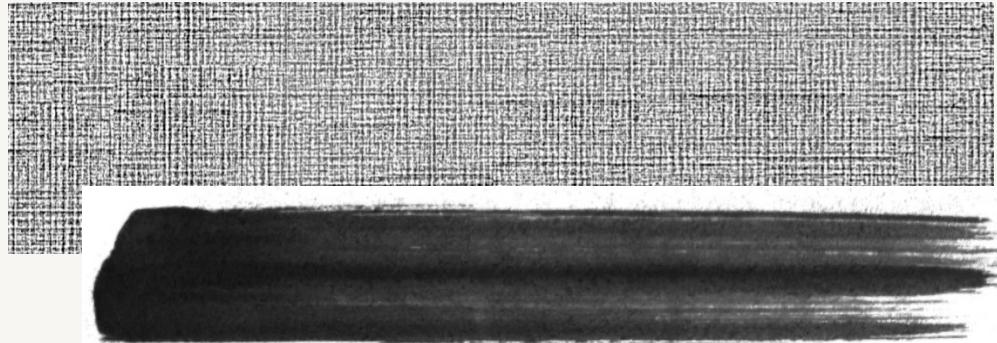
Vue de face

Résultat

# Principe général

---

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



# Etapes du rendu

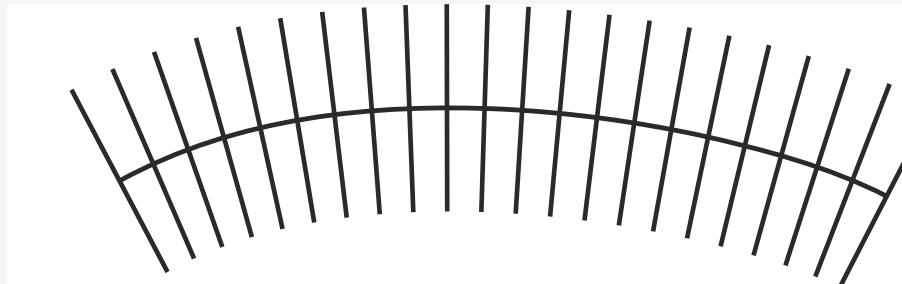
---

- 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

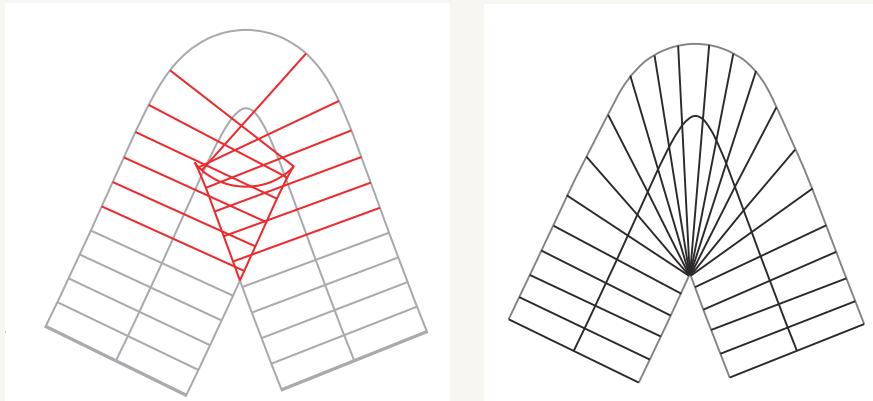


- Tesselation
- Paramétrisation en  $u$  le long du squelette, en  $v$  suivant l'extrusion

# Tessellation

---

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

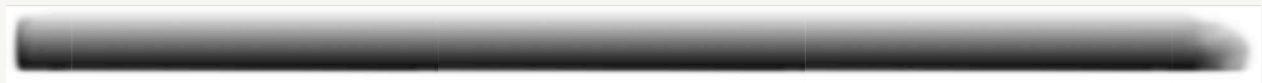
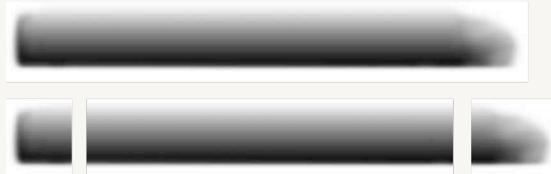


- Génération de triangles pour le rendu

# Placage de texture

---

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



# 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

---



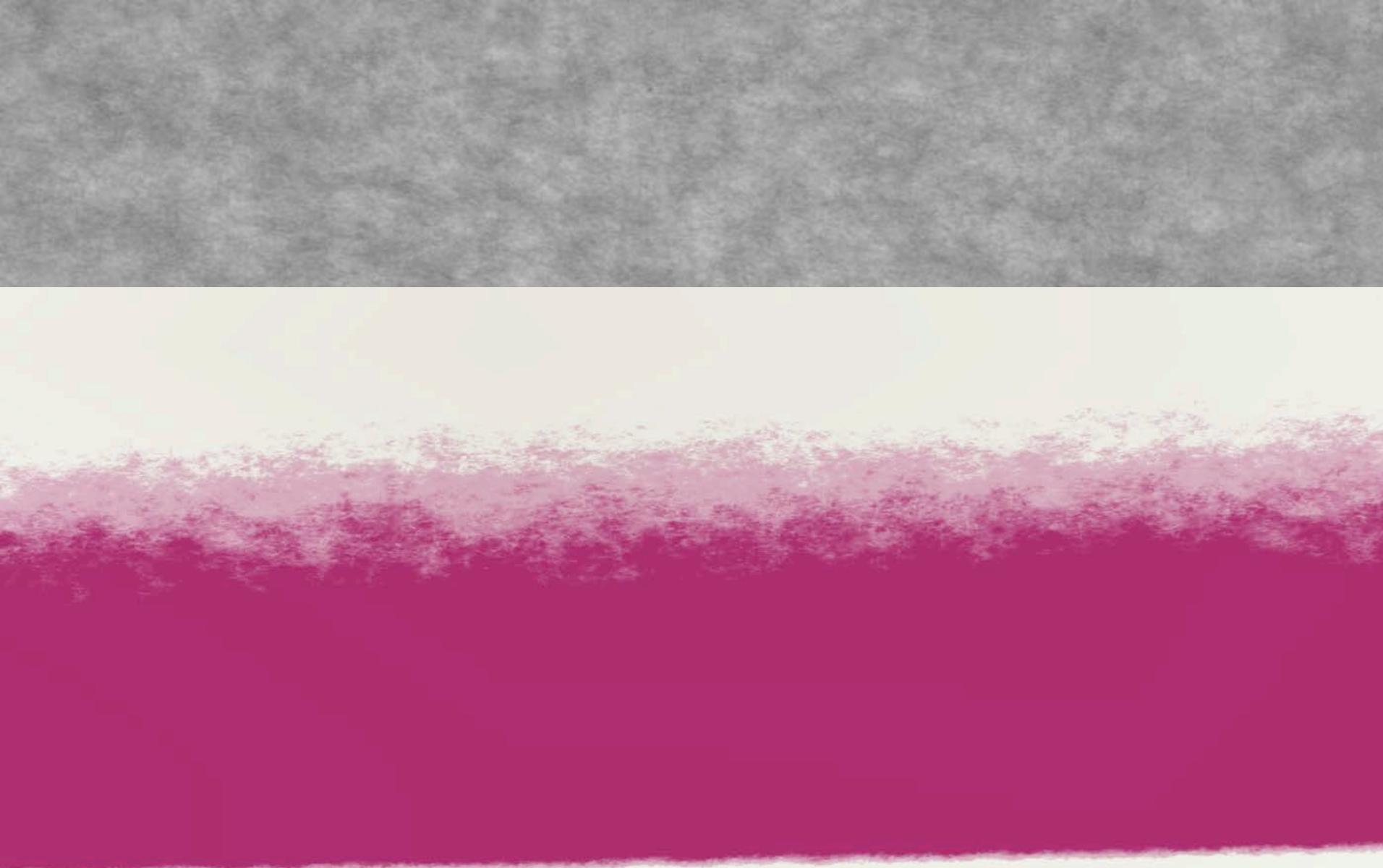
Texture de papier

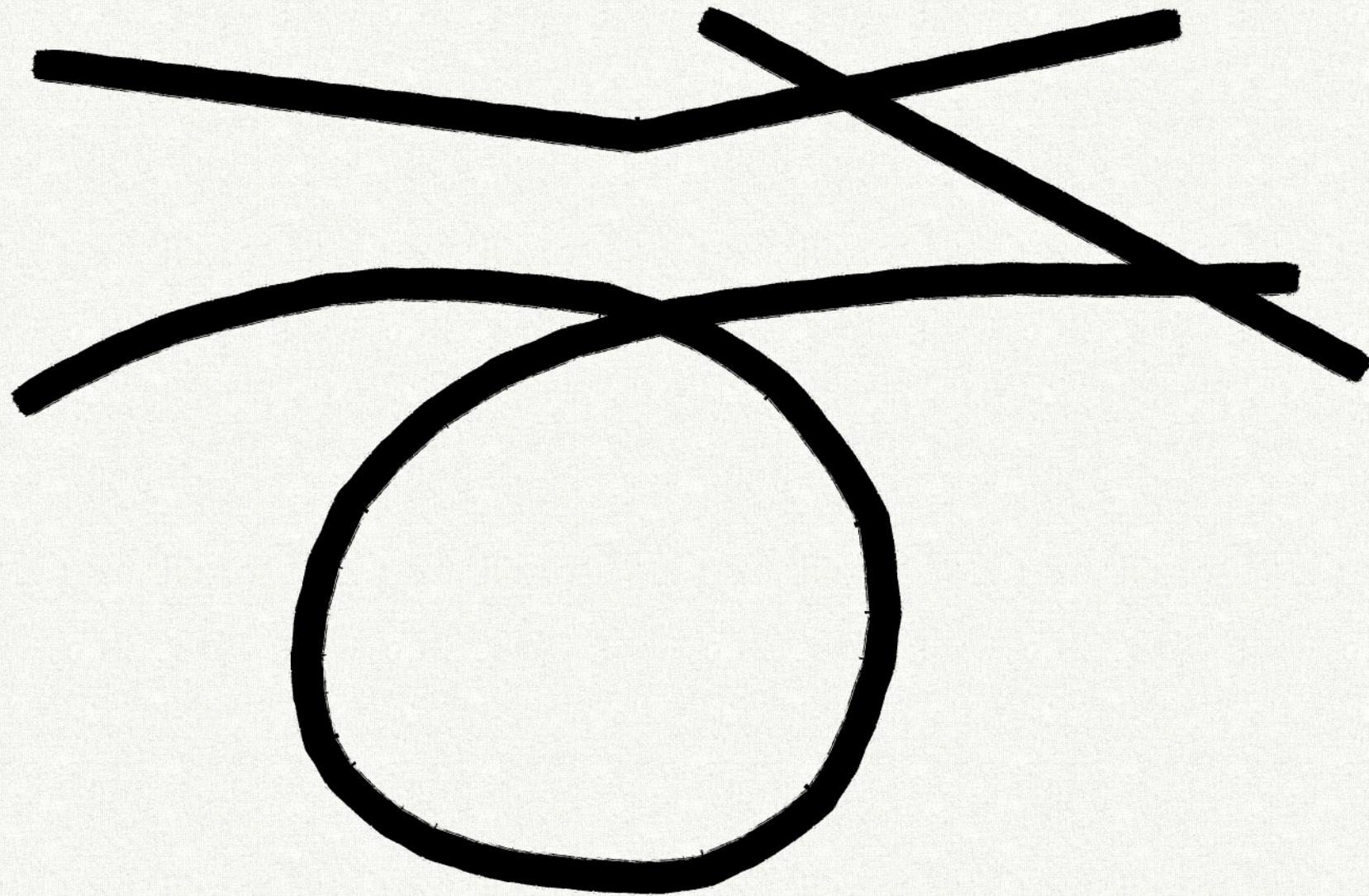


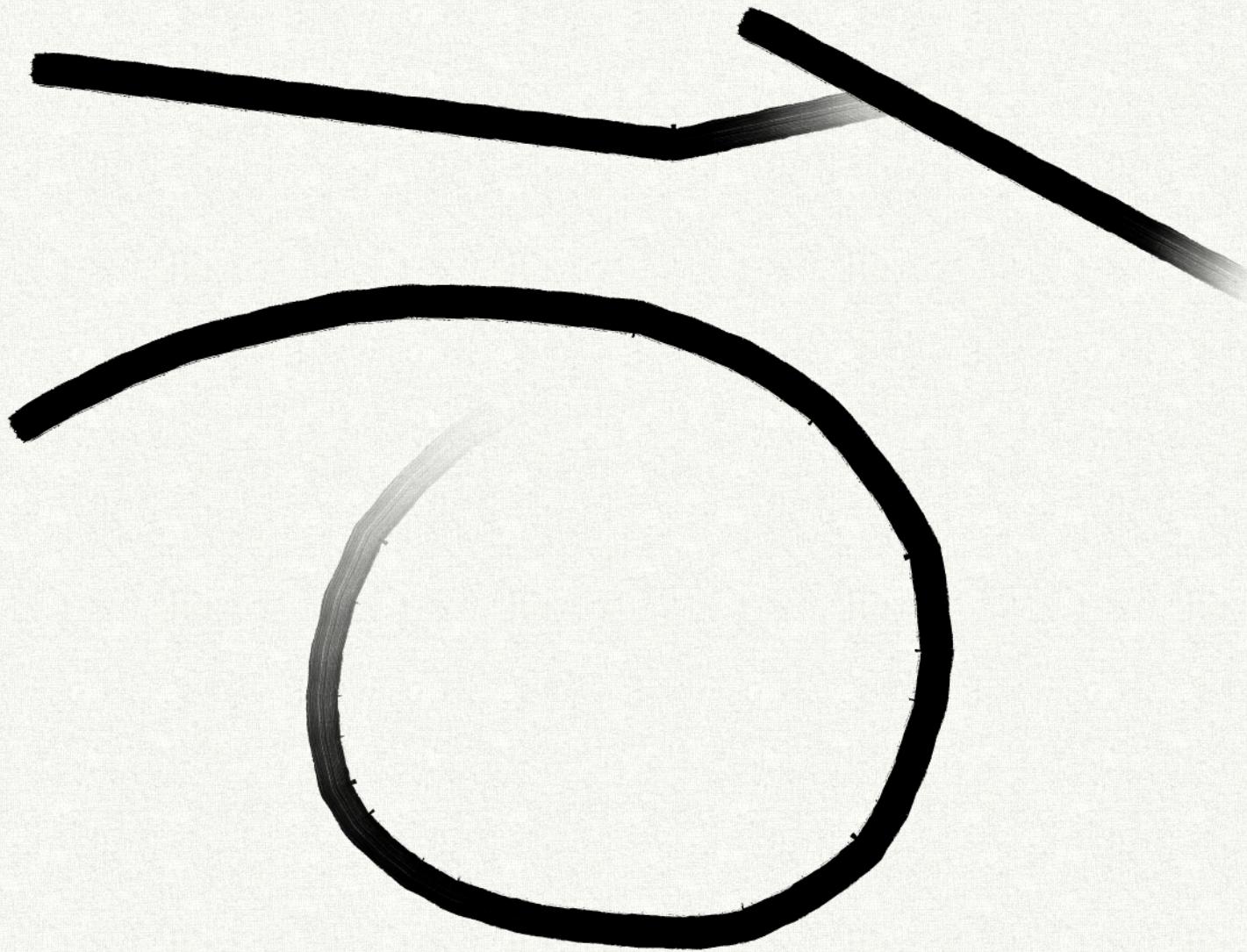
Résultat

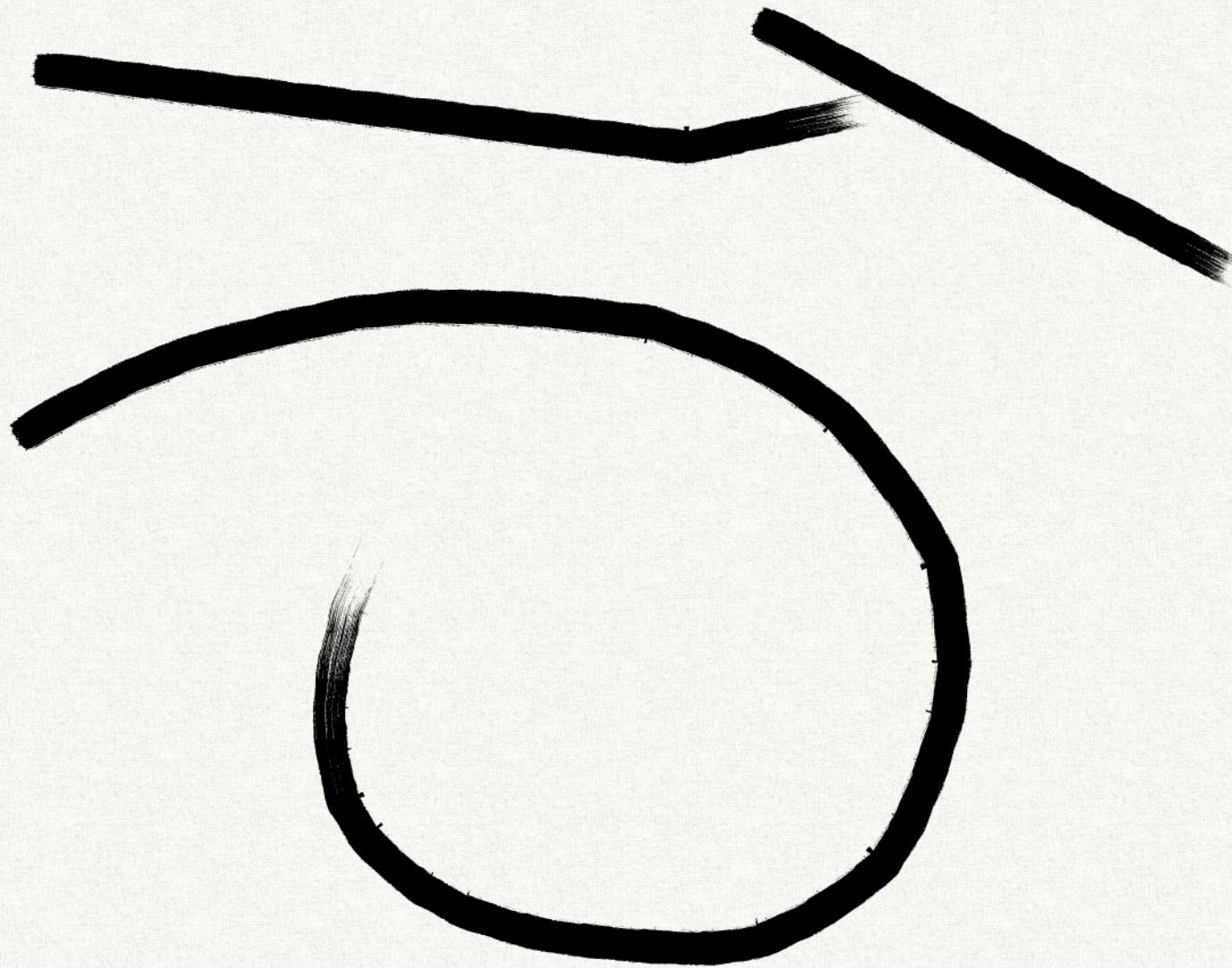


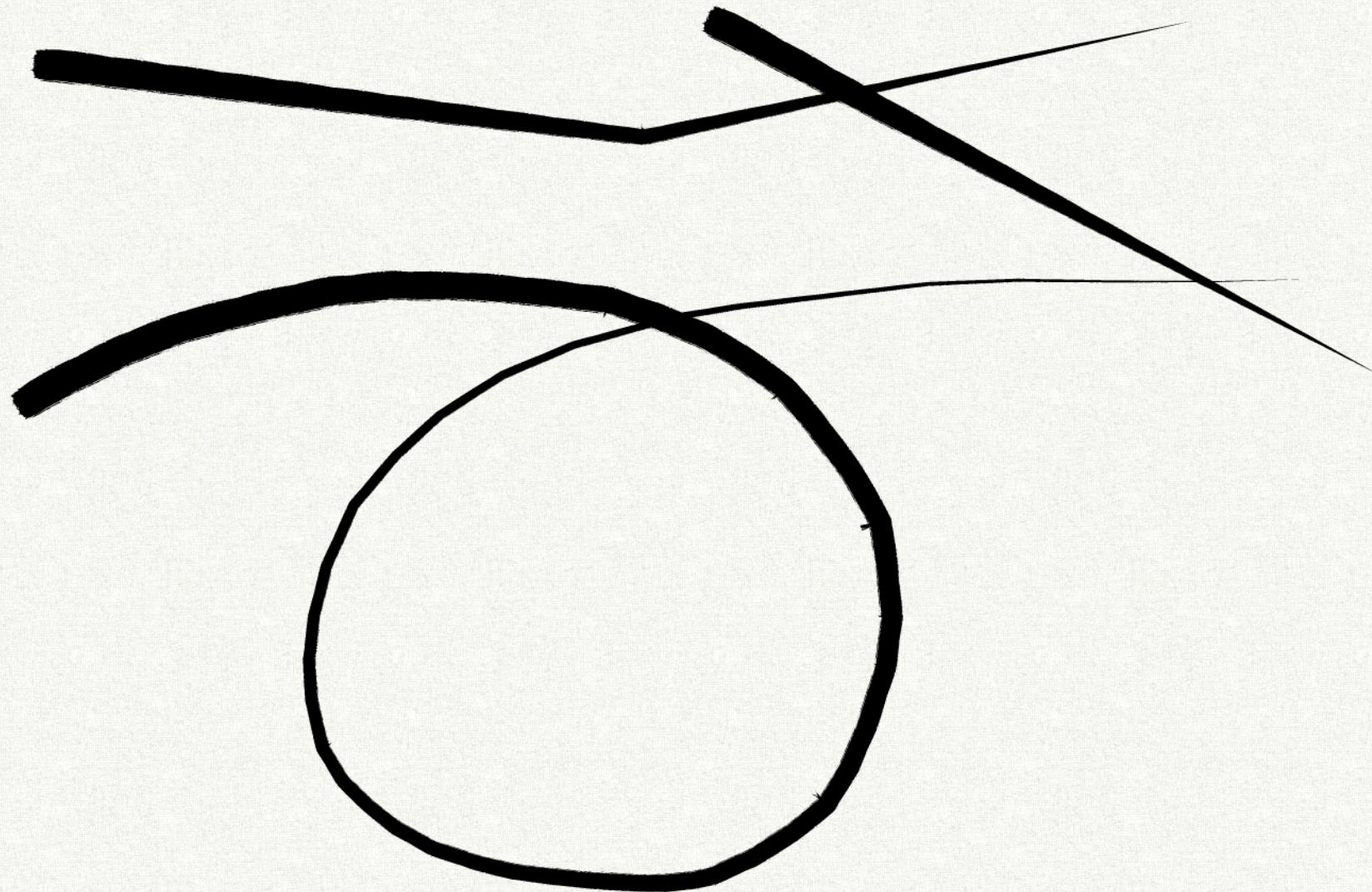


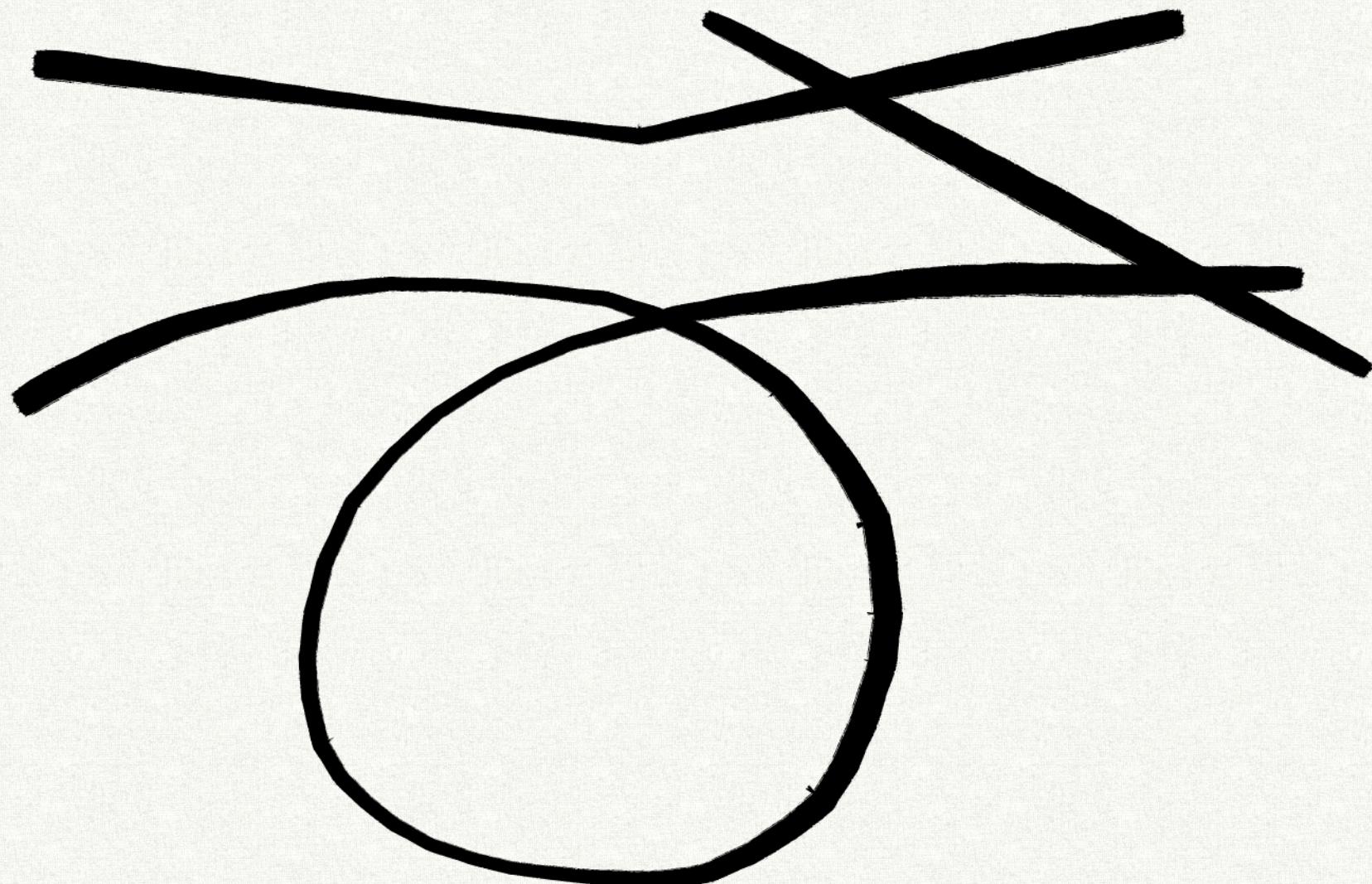


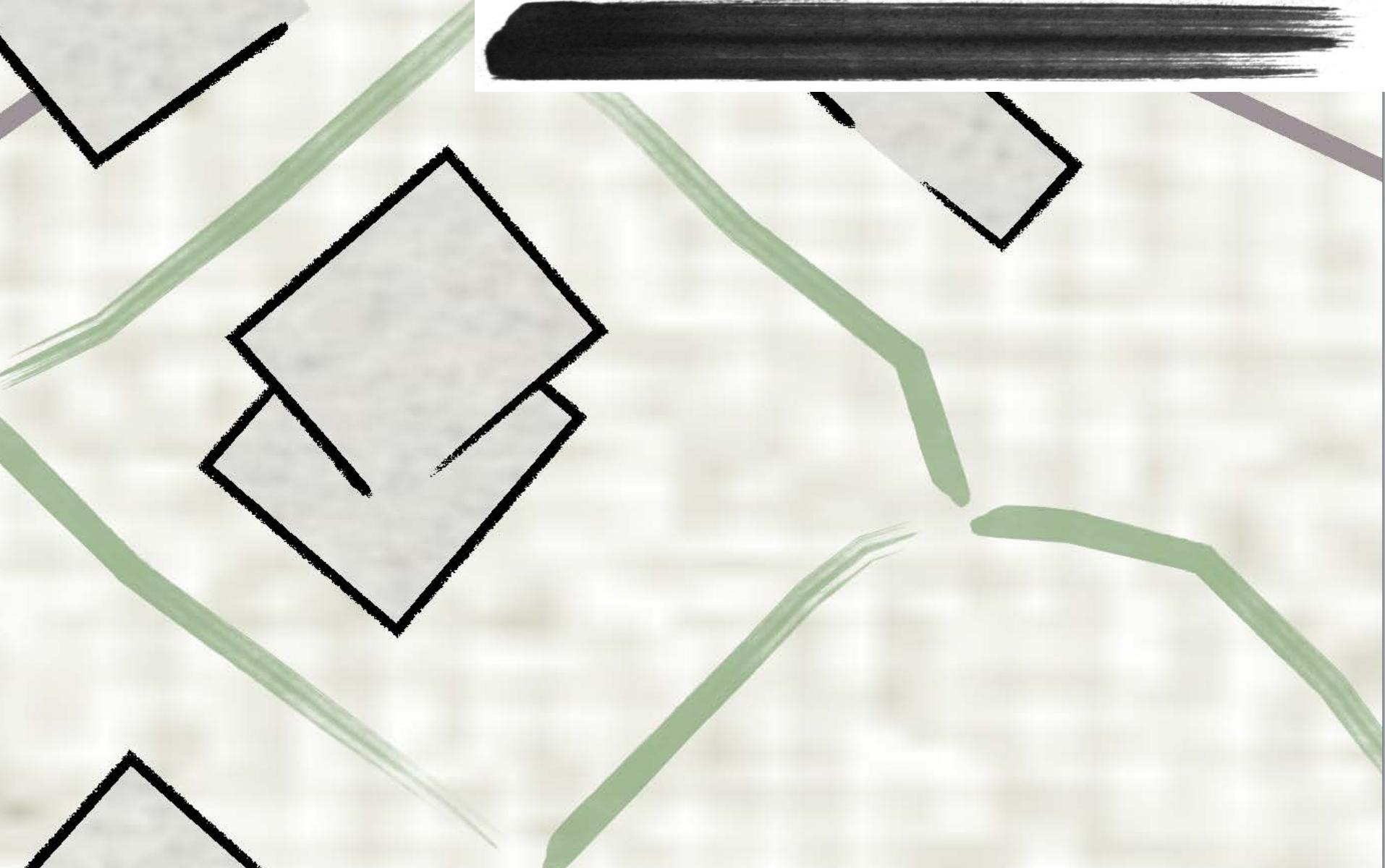


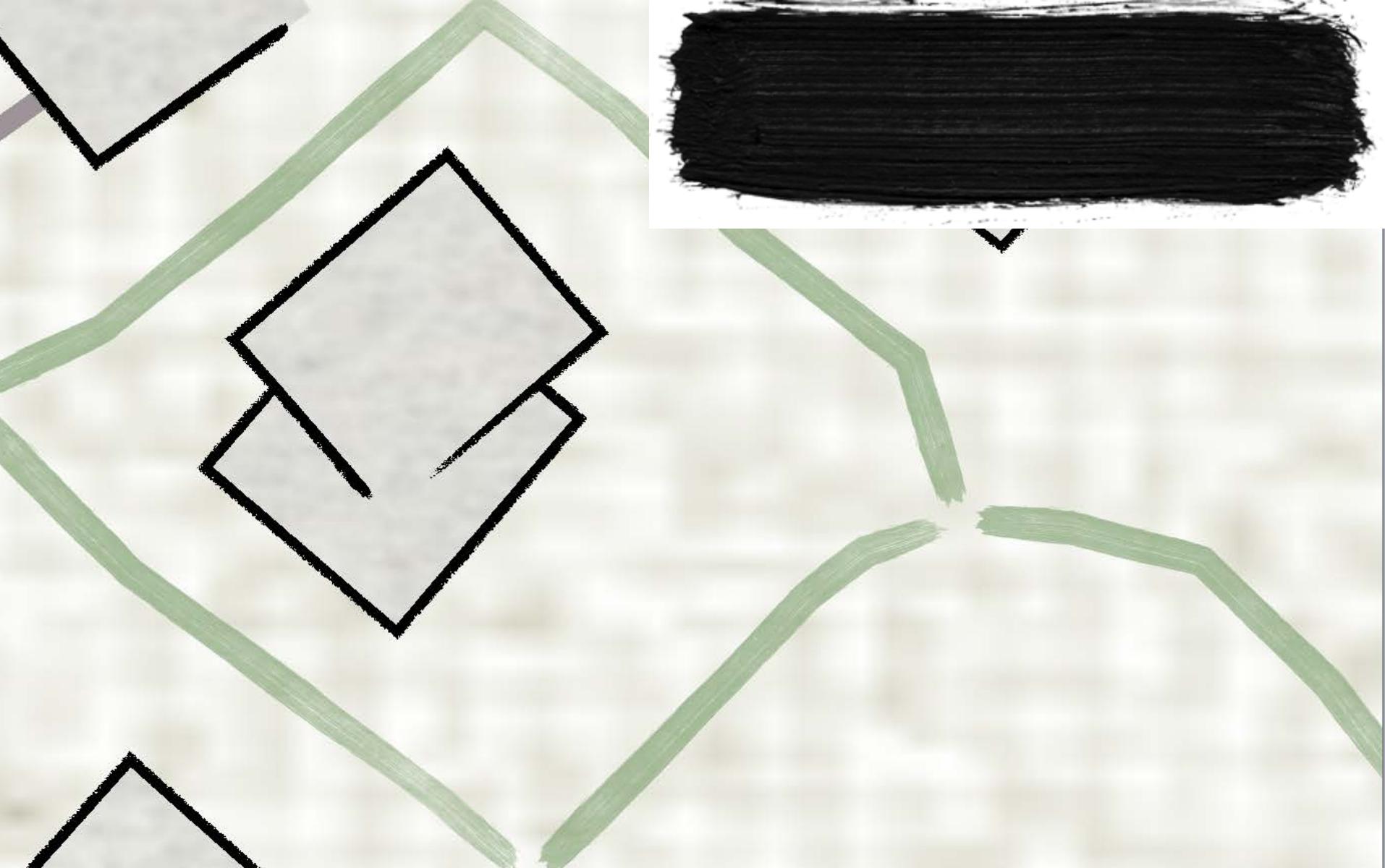


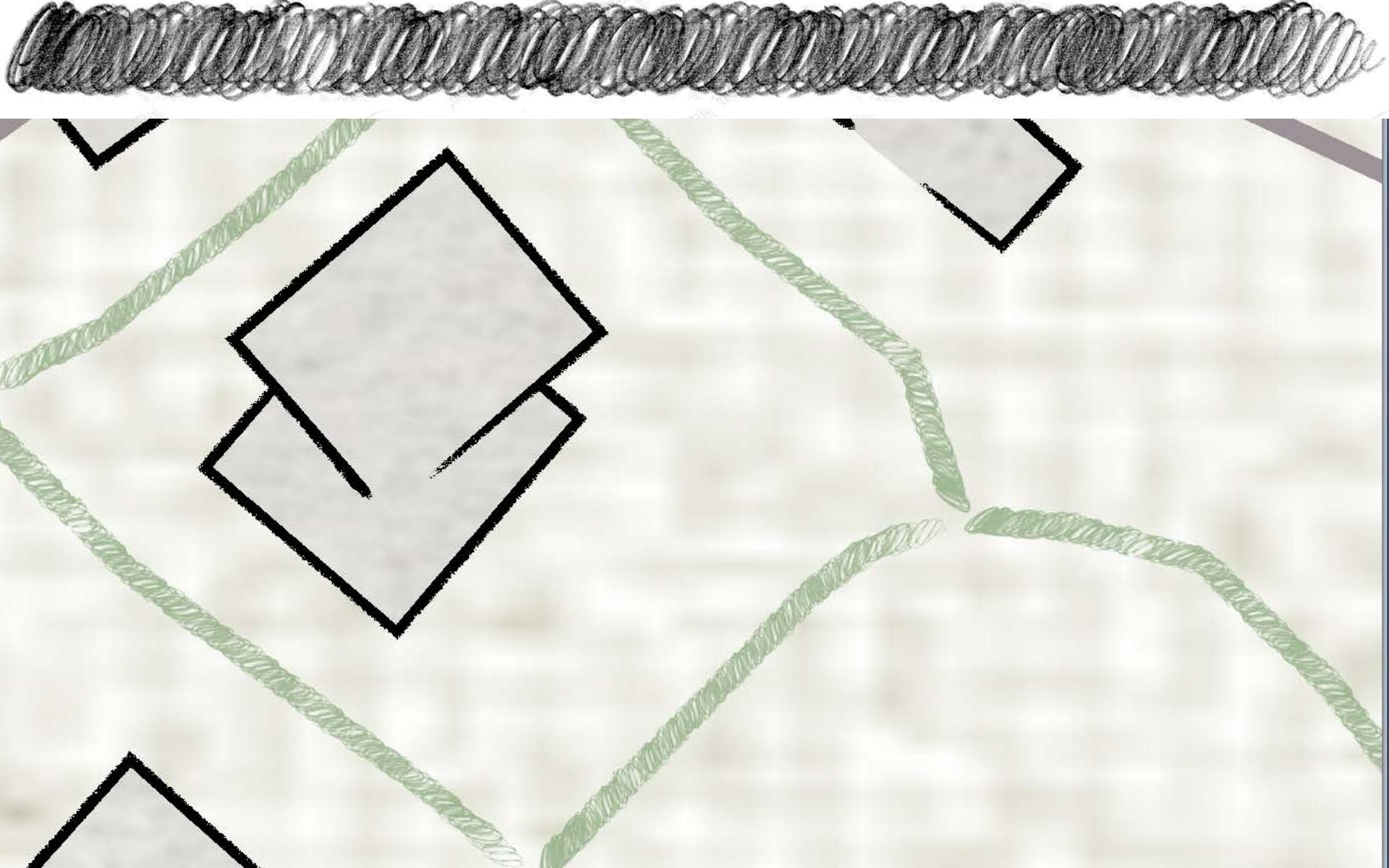




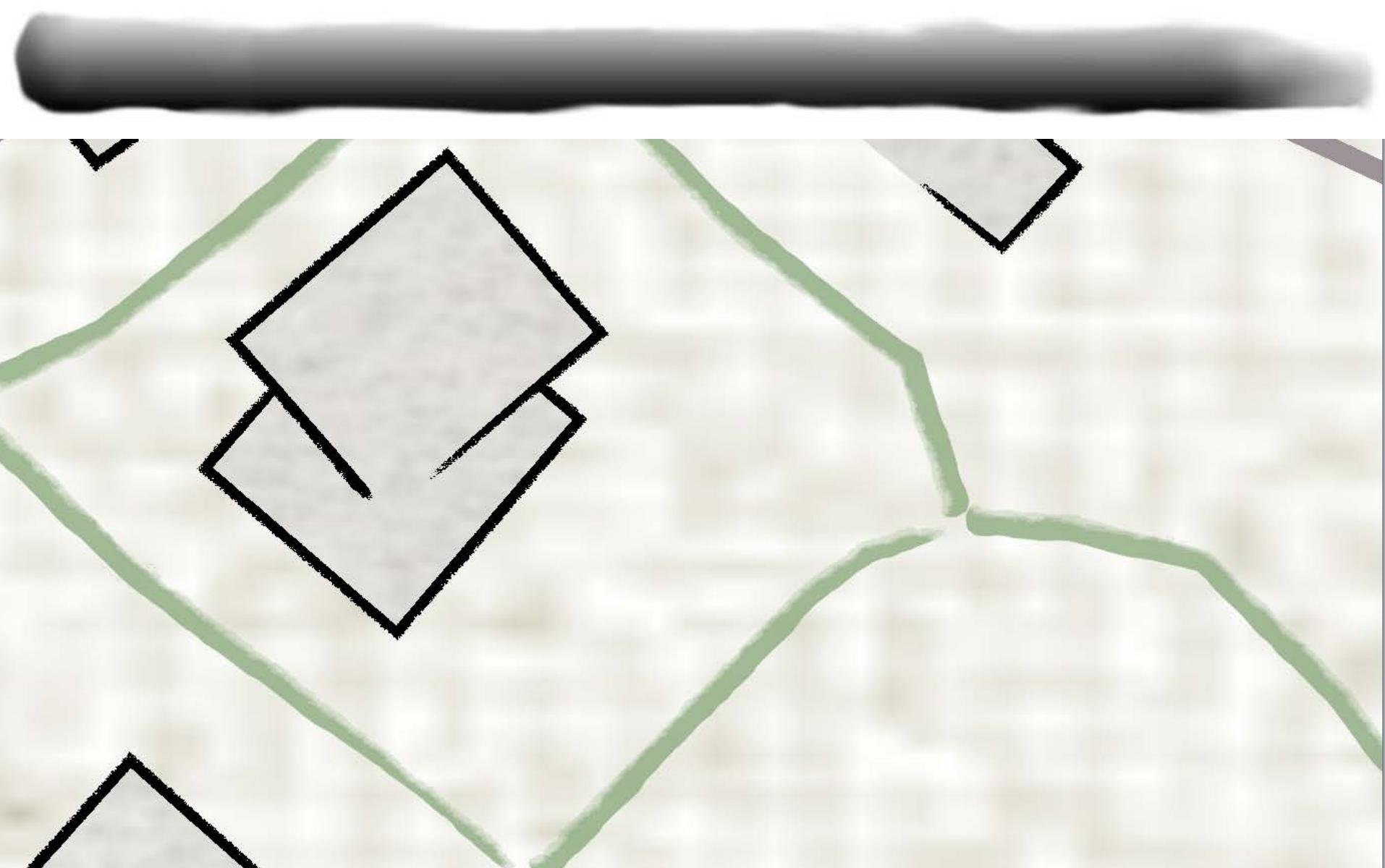


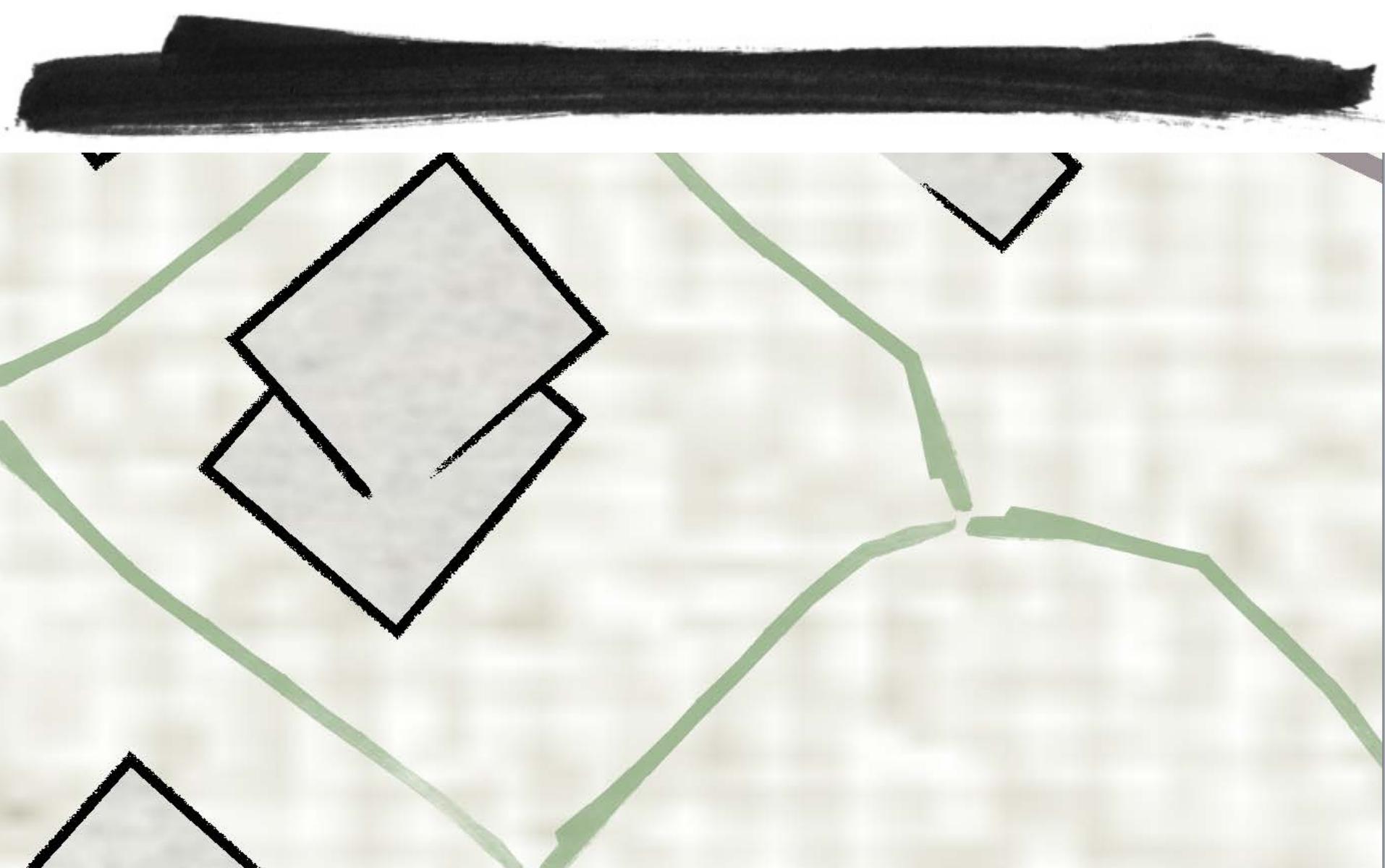














# Contrôle utilisateur

---

- 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

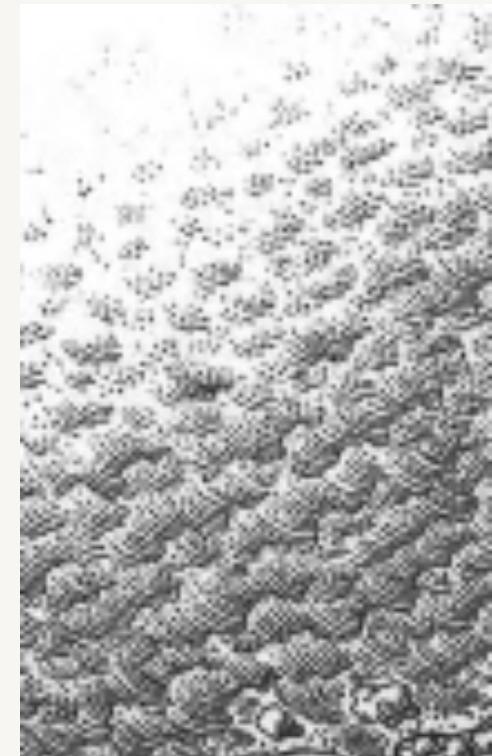
# Méthode de remplissage

---

- 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

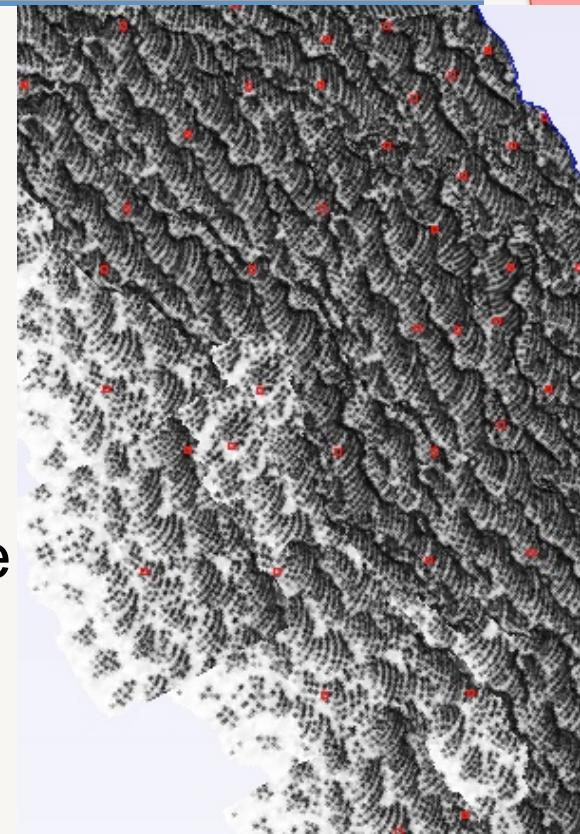


→ Avoir la diversité de ce qui est représentatif

# 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

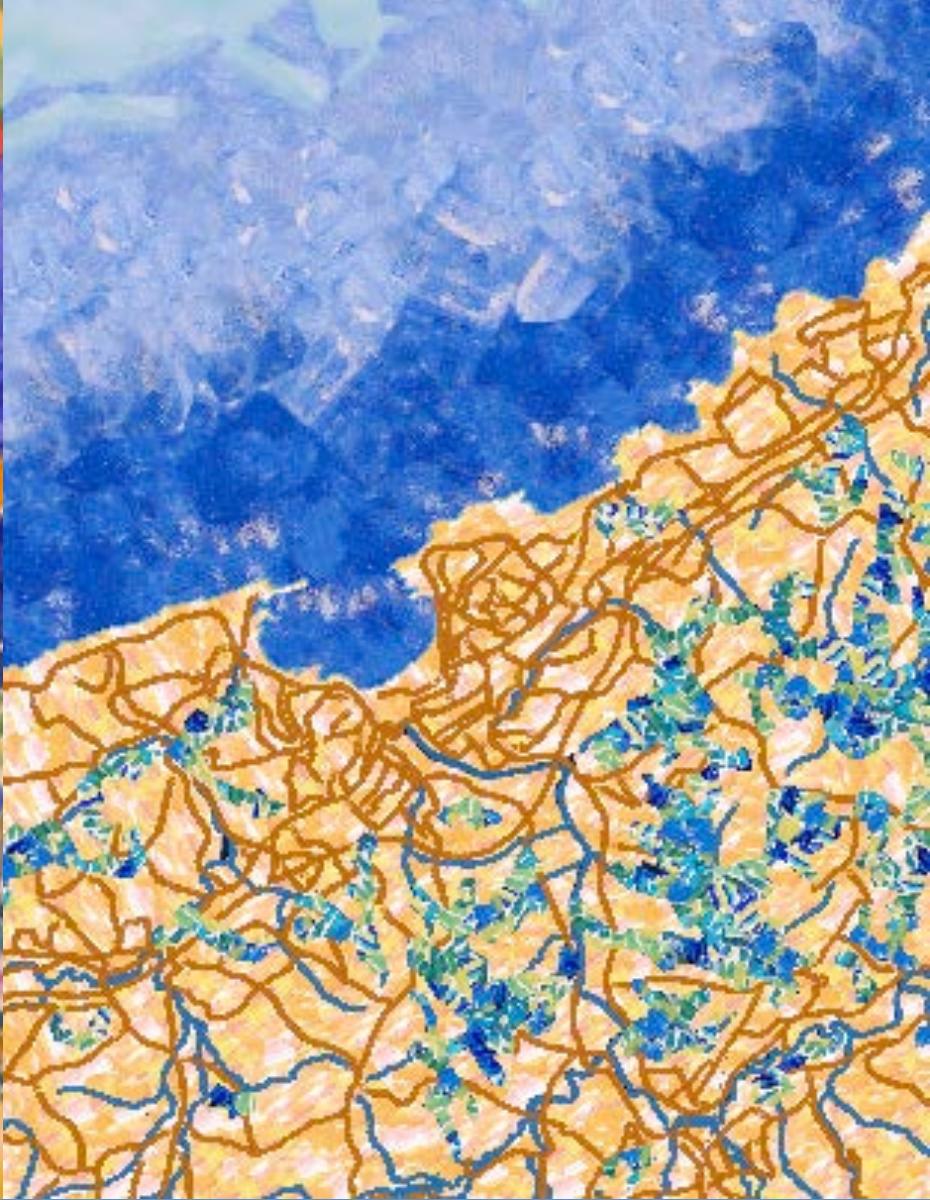


# Comment combiner les patches

---

- 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 générations 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