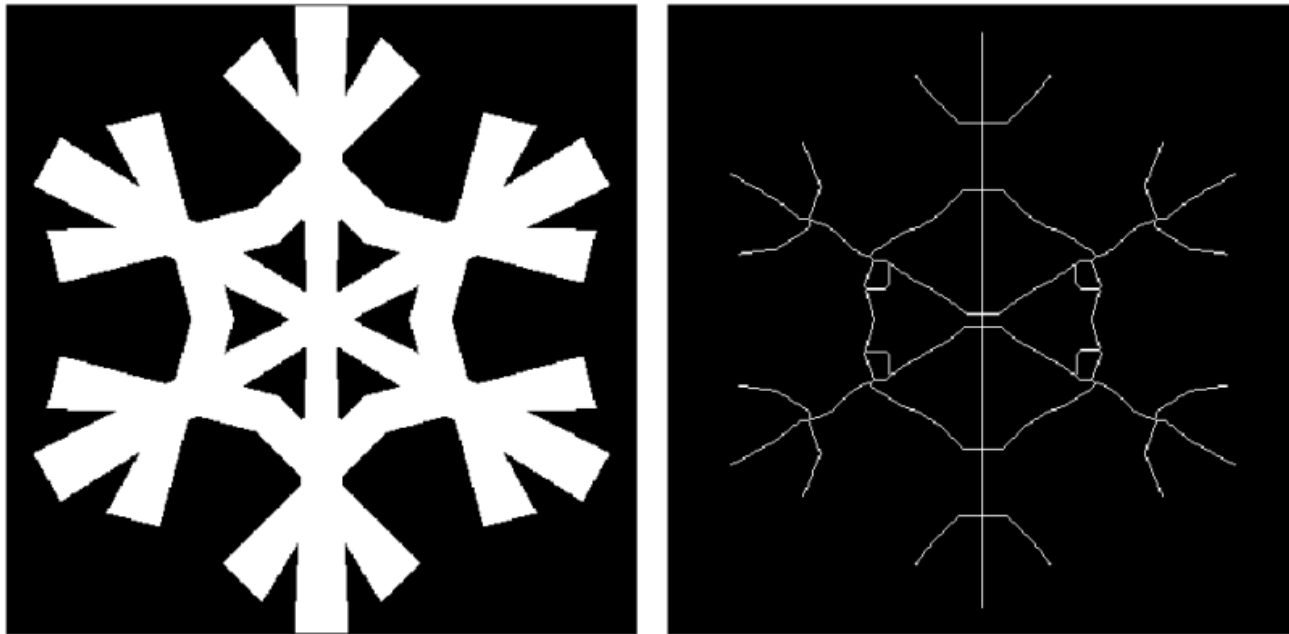


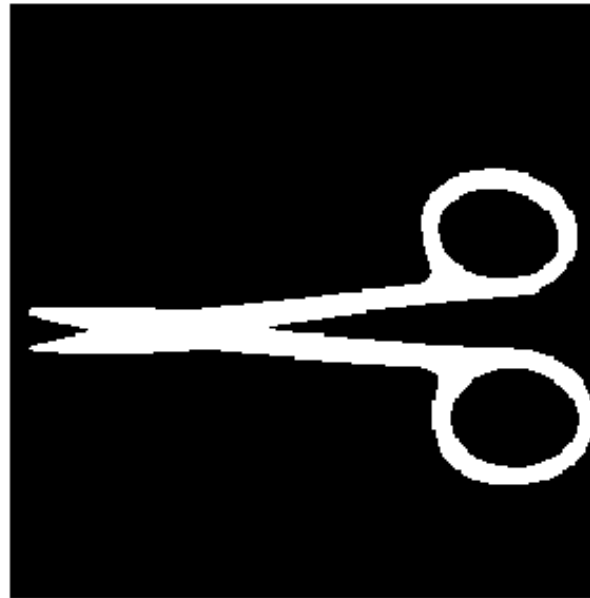
De la silhouette au squelette à la silhouette



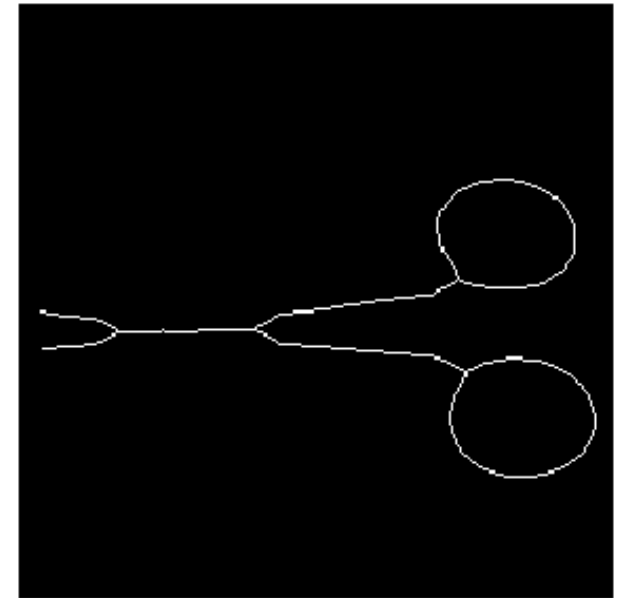
La squelettisation

- Qu'est ce que c'est ?
- A quoi cela peut servir ?
 - Propriétés du squelette
 - Utilités

- Développé par
Harry Blum
en 1968



Original

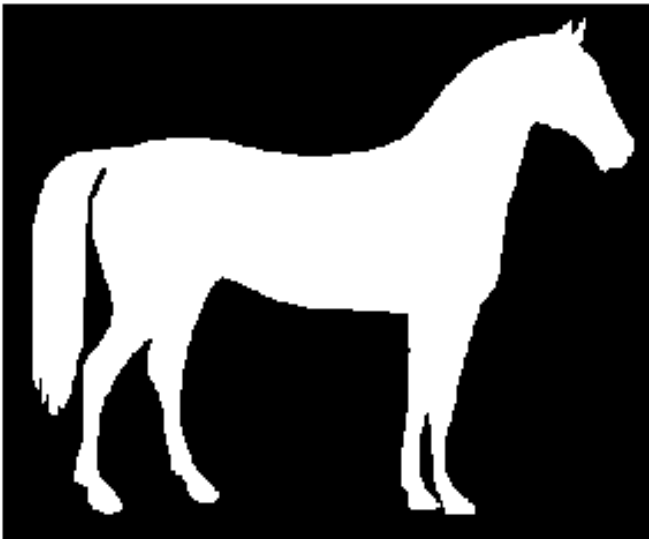


Squelette

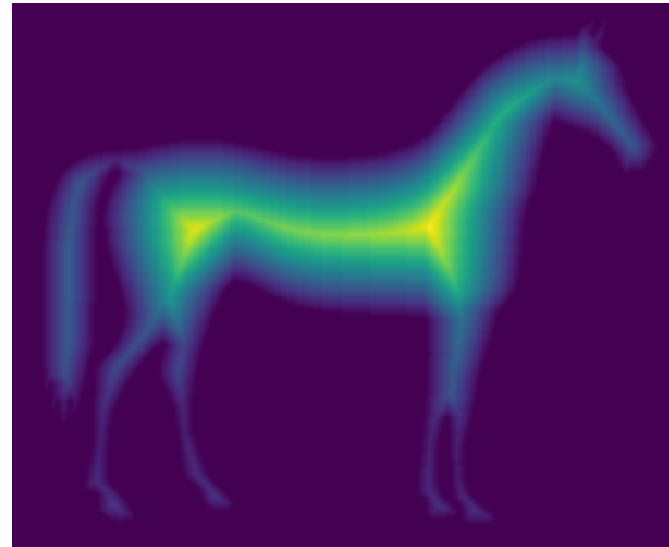
Fonctionnement

Partie 1

- Calcul de profondeur
- Amincissement
 - Concept du « feu de forêt »



original

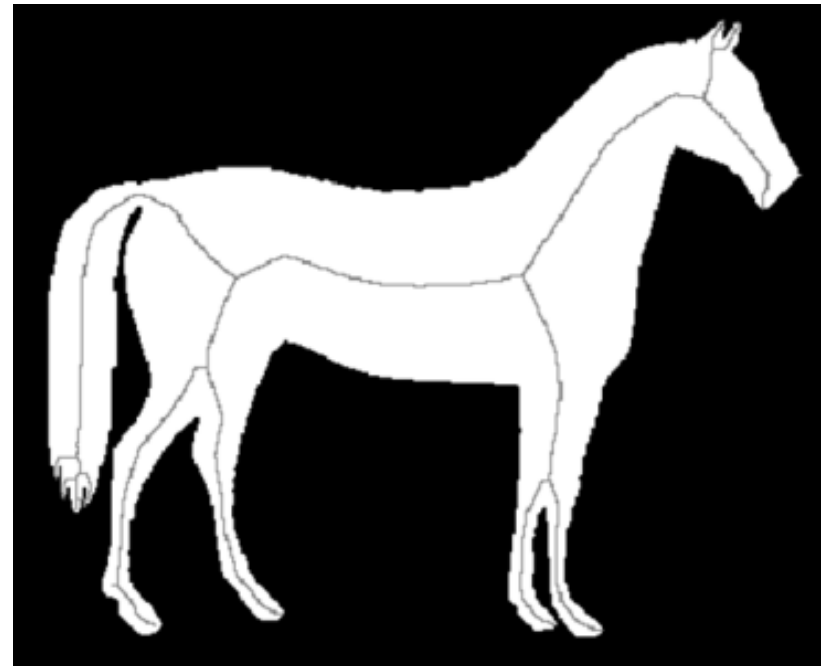
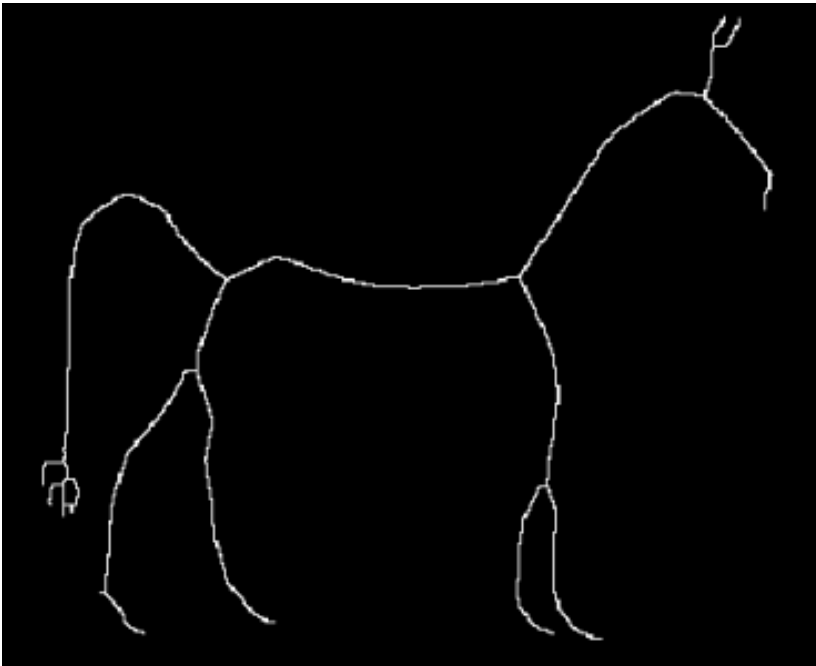


profondeur

Fonctionnement

Partie 2

- Récupération du squelette
- Reconstitution approximative de la forme initiale



Déterminisation de profondeur

- Pseudo-code

Entrée : Matrice de l'image M de pixels PI

Debut

4 matrices directionnelles PR. $\text{Dir} = \{H, B, G, D\}$

P Matrice finale.

Pour PI dans M :

 Si $\text{PI} - (\text{Dir}) = 0$

$\text{PR}[\text{PI}] = 1$

 Sinon

$\text{PR}[\text{PI}] = \text{PR}[\text{PI} - \text{Dir}] + 1$

Repete pour les 4 directions

$P = \min(\text{PR}(\text{Dir}))$

Example

1	1	1	1						1	1	1		
	↓	↓							↓	↓			
1	→	2	→	2					2	2	→	1	
	↓	↓							↓	↓			
1	→	2	→	3					3	←	2	←	1
1	→	2					2	←	1				
1	→	2						2	←	1			
	↑						↑						
1	1	1					1	1	1				

Amincissement de l'image

- Pseudo-code

Entrée : Liste de pixels P_i par ordre P de profondeur.

Debut

4 listes frontières $F(N,S,E,W)$

Pour $P(1 \rightarrow P_{\max})$

 Pour ($P_i \in P$)

 Assigner P_i à F approprié

 Pour $P_i \in F$

 Si P_i simple non terminal

 Marquer P_i

 Pour $P_i \in F$

 Si P_i marqué

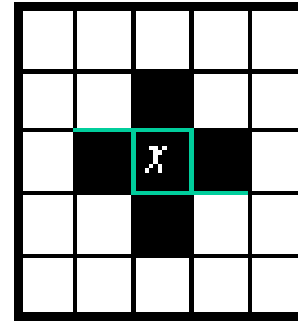
 Supprimer P_i

Repeter pour les 4 F

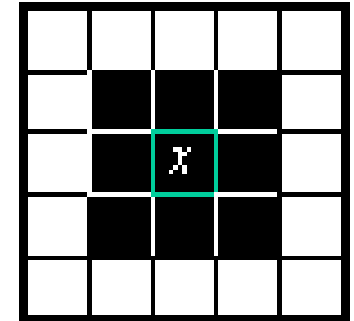
Fin

Explications

- Relation de voisinage

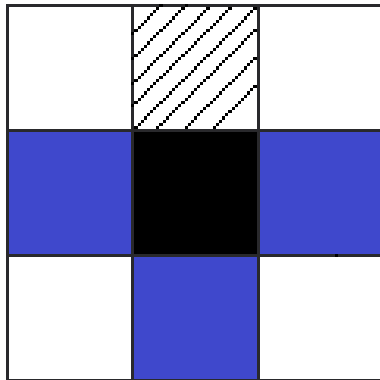


4-voisinage (4d)

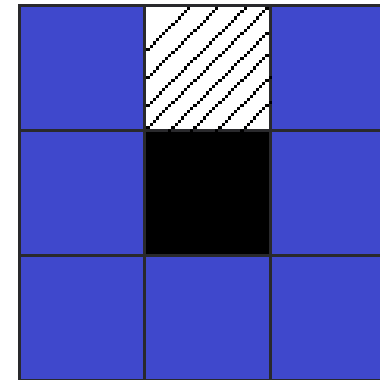


8-voisinage (8d)

- Frontières



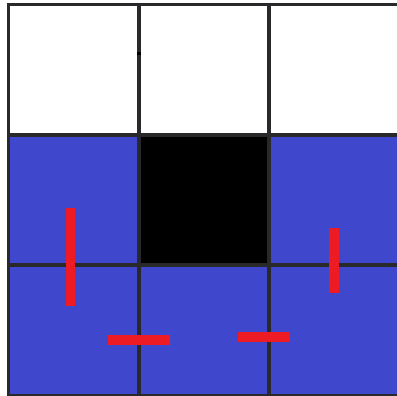
4d



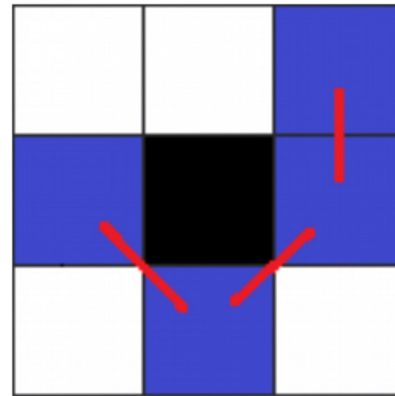
8d

Explications

- Point simple

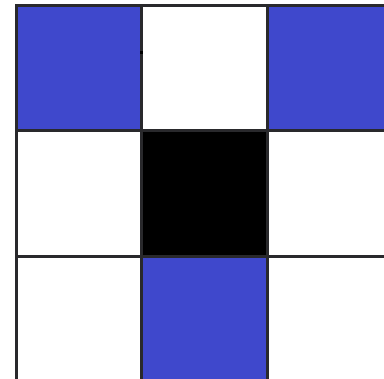
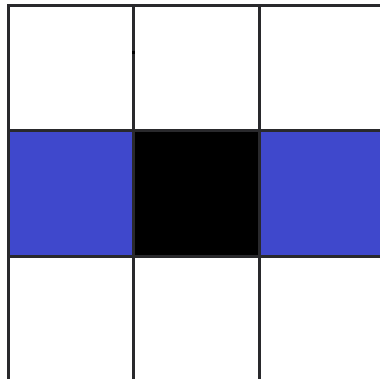


4d



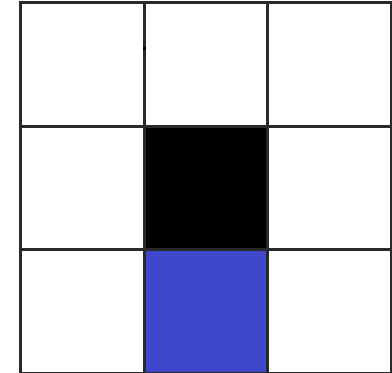
8d

- Point connexe



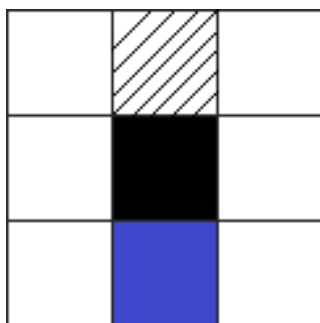
Explications

- Point terminal
 - est simple mais non supprimable
 - Ceci peut causer des « barbules »

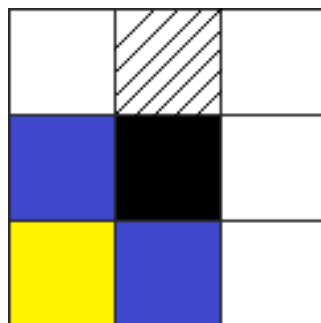


Explications des tests

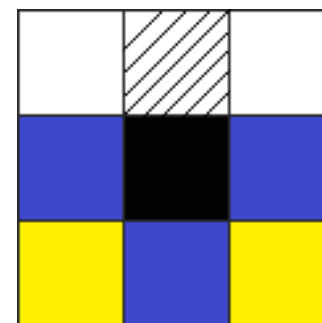
4d



Terminal Simple

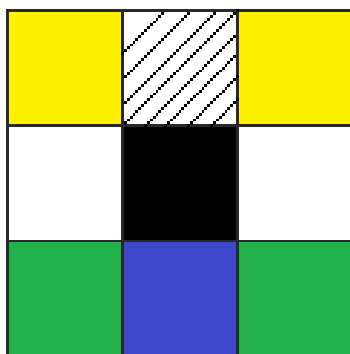


Simple si jaune=1

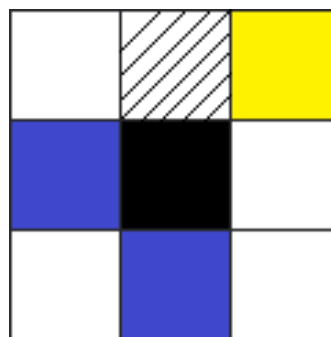


Simple si jaune=1

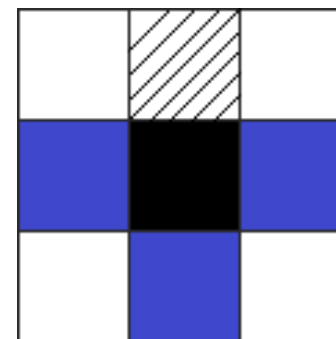
8d



Simple si jaune=0
Et au moins 1 vert



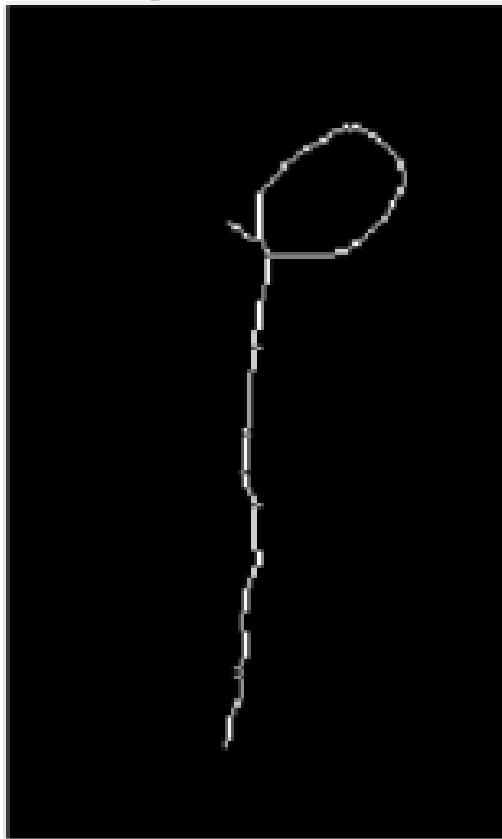
Simple si jaune=0



Simple

Création des coordonnées du squelette

squelette



Dimension de l'image



201 120

29 81 6

29 83 6

30 78 7

30 79 6

...

Profondeur

Coordonnées

Reconstitution

- Pseudo-code

Entrée : Fichier « squelette » F de Pixels P_i de profondeur P

Debut

Pour $P_i \in F$:

$P_i = \text{noir}$

 Pour x de 1 à P

 Remplir $P_i[i(+)-x][j(+)-x]$

 Si P_i extrémité du squelette :

 Tant que $(k^2 + l^2 < P^2)$

 Remplir $P_i[i(+)-k][j(+)-l]$

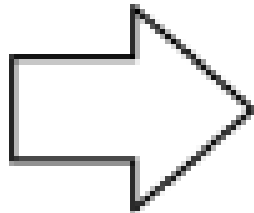
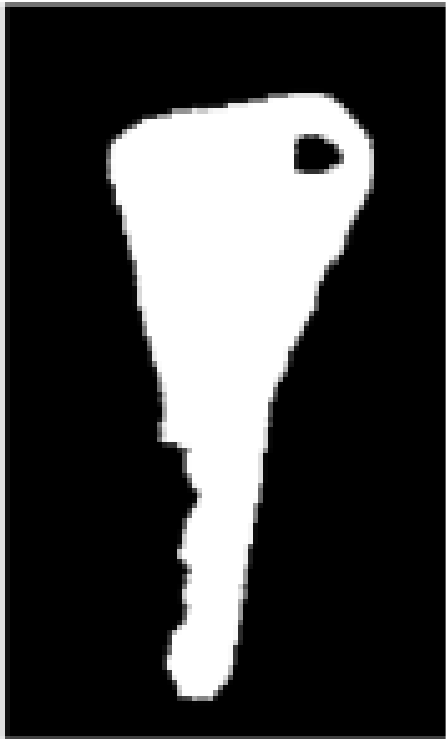
 Incrementer k ou l

Retourne matrice image

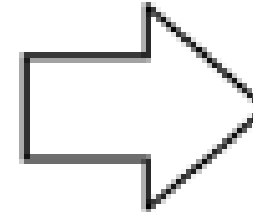
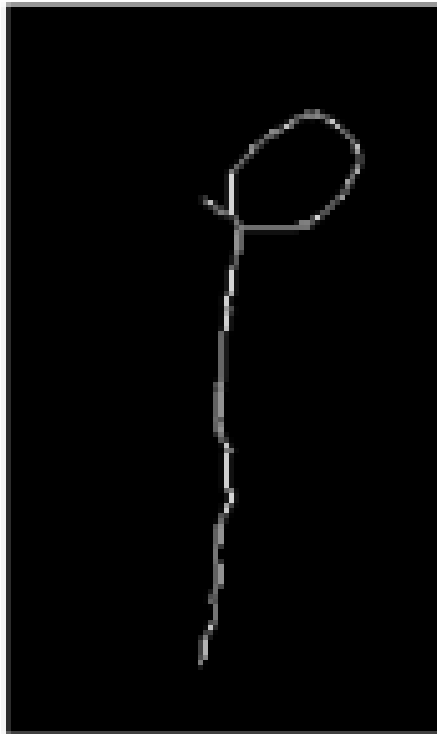
Fin

Exemple

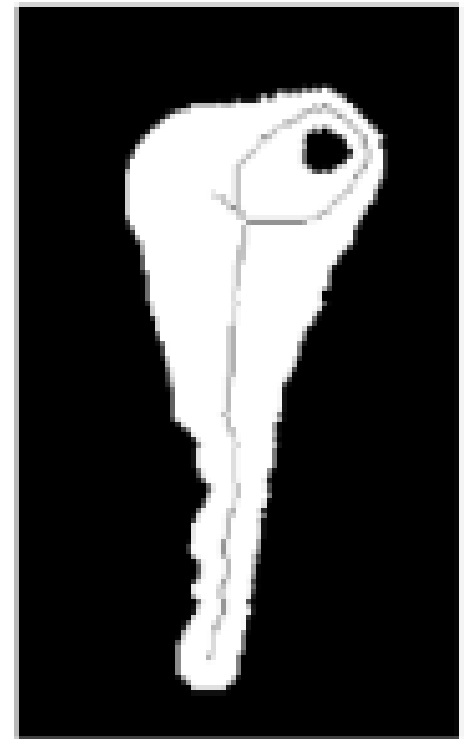
Original



Squelette



Reconstruit



Conclusion et remerciements

Un grand merci à
M. François-Xavier DUPE
pour le temps qu'il nous a consacré
et son aide !