




Traitement des Images Numériques

Introduction

2019-2020



Organisation de la matière

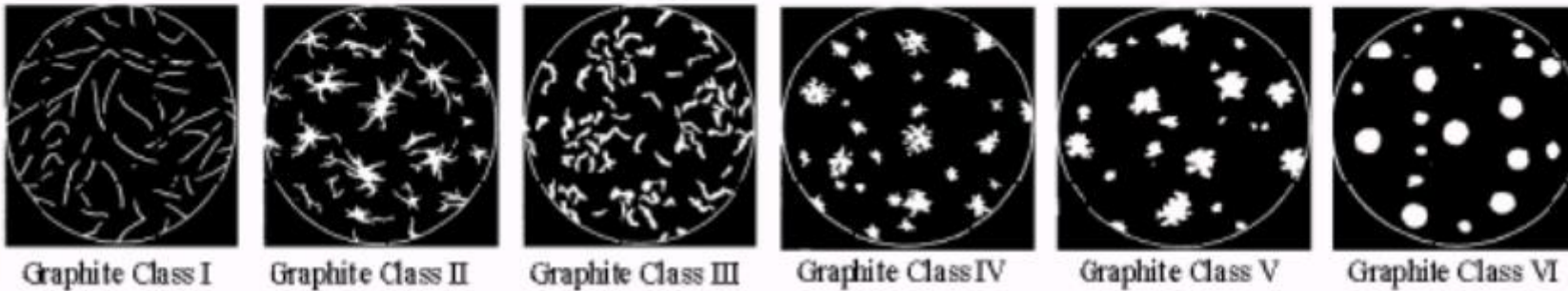
- 18 h Cours le lundi matin
- 36 h TD le mercredi
- Contrôle des connaissances
 - Un partiel = le projet à mi-parcours + une épreuve
 - Un examen = une soutenance de projet + une épreuve

La place des images

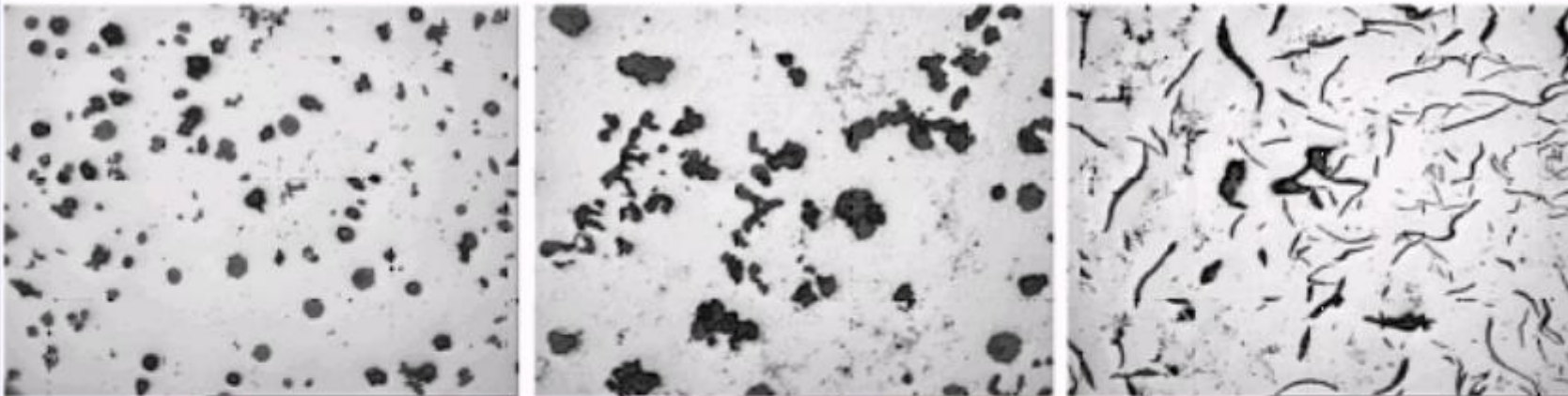
- Photographies
- Illustration réaliste
- Illustration symbolique
- Document - archive
- Représentation des données d'un capteur
- Représentation de résultats de calculs
- Vidéo
- Multimédia

Exemple

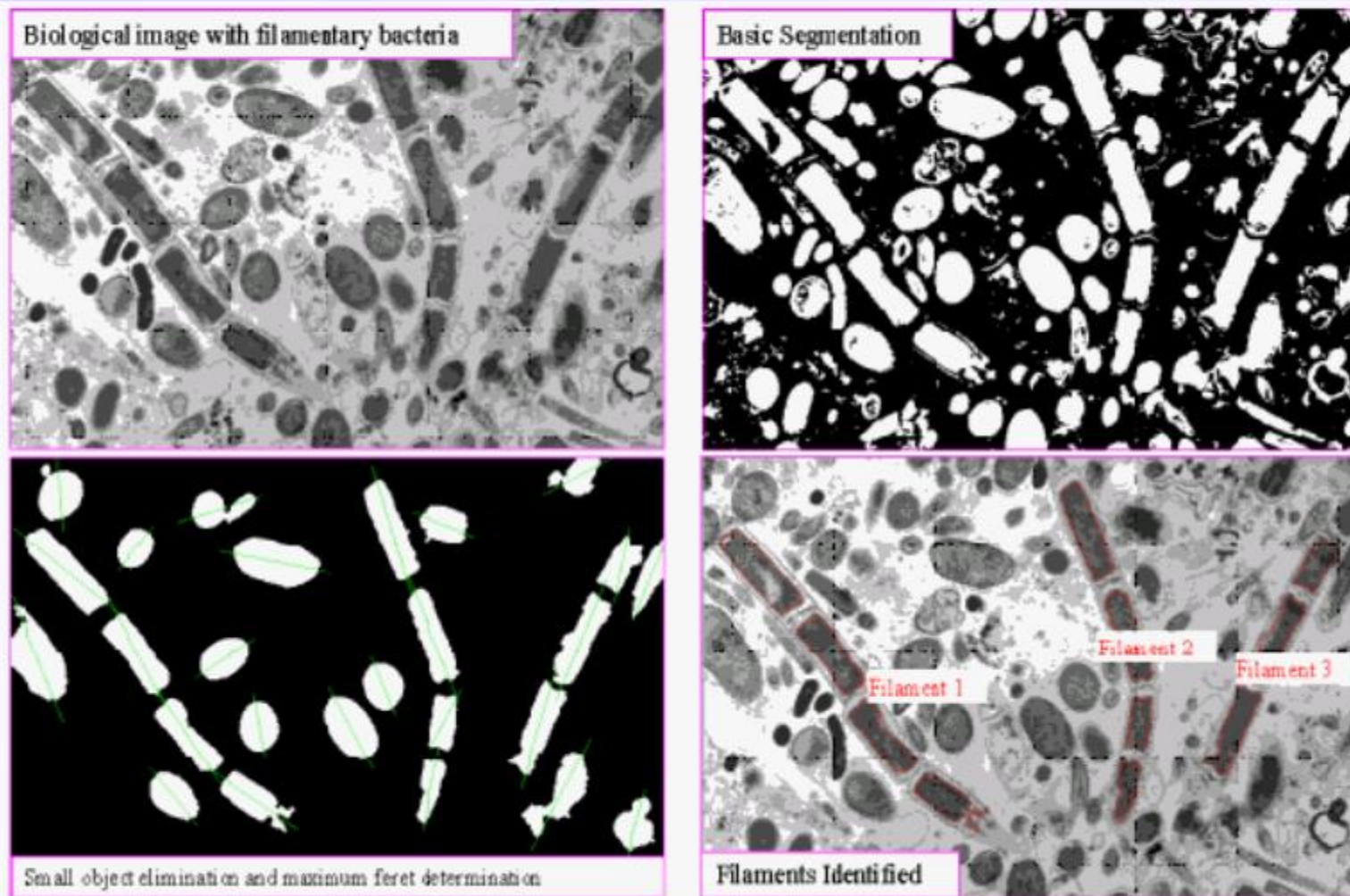
Reference Images for Cast Iron Classification



Experimental Images to be Classified

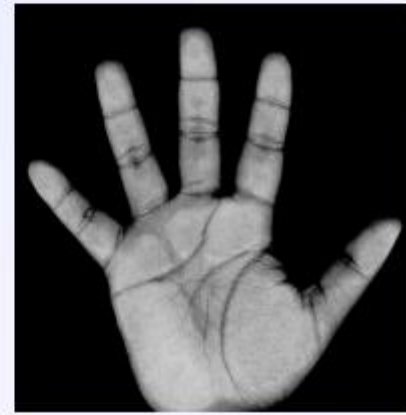


Exemple



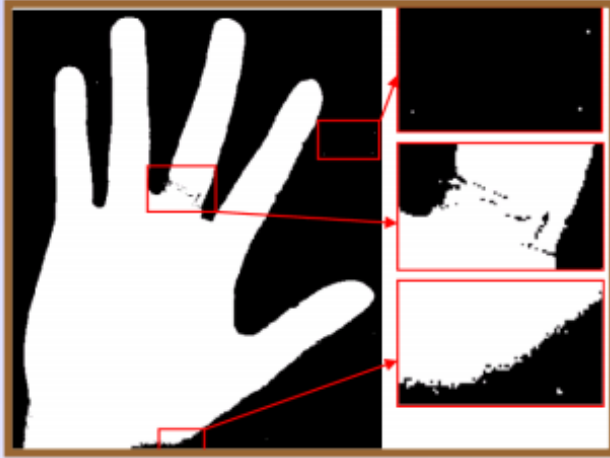
systeme d'acquisition de main

- Un scanner ordinaire, sans plots
- Images en niveaux de gris



Prétraitement

Binarisation

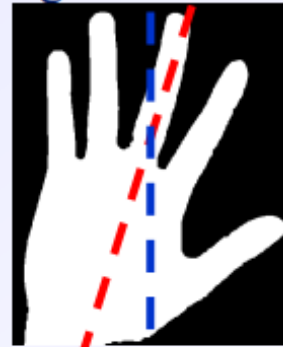


Après fermeture et ouverture



Normalisation

Axe d' image | Axe d' inertie



Rotation de θ°

Axe d' image



Caractéristiques

9 ensembles des caractéristiques



Longueur des
doigts



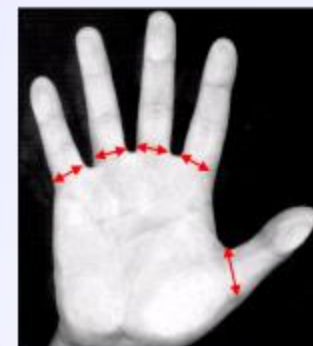
Vecteurs de
largeurs



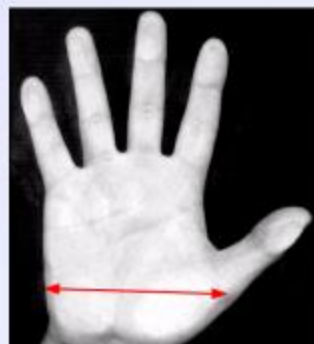
Aire partie
supérieure de la
main



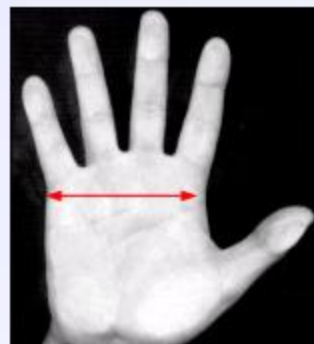
Aire des
doigts



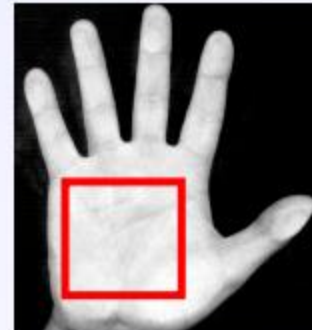
Largeur de bases
des doigts



Largeur du
« poignet »



Largeur de la
paume



Lignes de la
main



Aire de la
paume

ventions et ses abaissements les différentes phases du mouvement (1).

Notation chronographique des appuis et levés des pieds dans la marche. — Un cylindre qui tourne d'un mouvement uniforme est couvert d'une feuille de papier; deux styles traceurs juxtaposés toucheront par leurs pointes la surface du cylindre, l'un au moment des appuis du pied droit, l'autre au moment des appuis du pied gauche. Ils s'agit de créer une disposition par laquelle l'appui de chacun des pieds sur le sol pro-

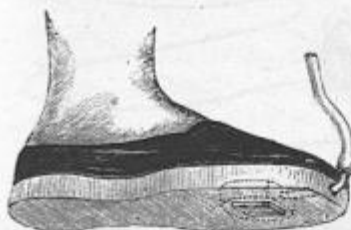


Fig. 2. — Chaussure exploratrice des appuis des pieds de l'Homme sur le sol; un tube de transmission fait communiquer la chambre à air avec le tambour du chronographe.



Fig. 3. — Marcheur muni des chaussures exploratrices et portant le chronographe.

duise le contact du style correspondant avec la surface du papier. C'est au moyen de tubes à air que se fait cette transmission.

On adapte à chacun des pieds du marcheur une chaussure spéciale (fig. 2) dont la semelle est formée d'une feuille épaisse de caoutchouc, évidée à son intérieur. La cavité

(1) Voir pour les différentes applications de ce genre d'inscription, *La Méthode graphique*, p. 426.

ventions et ses abaissements les différentes phases du mouvement (1).

Notation chronographique des appuis et levés des pieds dans la marche. — Un cylindre qui tourne d'un mouvement uniforme est couvert d'une feuille de papier; deux styles traceurs juxtaposés toucheront par leurs pointes la surface du cylindre, l'un au moment des appuis du pied droit, l'autre au moment des appuis du pied gauche. Ils s'agit de créer une disposition par laquelle l'appui de chacun des pieds sur le sol pro-

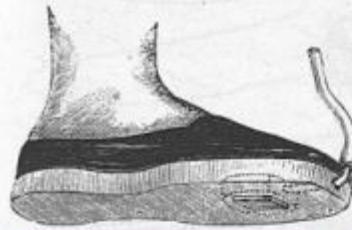


Fig. 2. — Chaussure exploratrice des appuis des pieds de l'Homme sur le sol; un tube de transmission fait communiquer la chambre à air avec le tambour du chronographe.



Fig. 3. — Marcheur muni des chaussures exploratrices et portant le chronographe.

duise le contact du style correspondant avec la surface du papier. C'est au moyen de tubes à air que se fait cette transmission.

On adapte à chacun des pieds du marcheur une chaussure spéciale (fig. 2) dont la semelle est formée d'une feuille épaisse de caoutchouc, évidée à son intérieur. La cavité

(1) Voir pour les différentes applications de ce genre d'inscription, *La Méthode graphique*, p. 426.

Lecture d'un QCM

Objectif : Pouvoir comprendre et interpréter ou évaluer les réponses prédéfinies d'un questionnaire

Les problèmes posés :

- Détection des cases réponse
- Sont-elles remplies ?
- Détection de leur positionnement
- Lien avec un fichier texte contenant la façon de calculer la note

Lecture de dés

- Dans un jeu de dés filmé, sur une image fixe on veut
 - Extraire les dés,
 - Lire la valeur
 - Stocker les images de dés



Interprétation d'un jeu de dames

- Dans un jeu de dames filmé, sur une image fixe on veut
 - Extraire le jeu,
 - Détecter la position des pions de chaque couleur
 - Créer un fichier contenant la position des pions et leur couleur



Interprétation d'un jeu de Morpion

- Sur une image fixe
 - Extraire la zone de jeu,
 - Détecter les cases
 - Détecter l'occupation des cases
 - Créer un fichier contenant l'état du jeu

		X
O	O	

Code barre

- Détection
- Lecture



Analyse d'un escalier

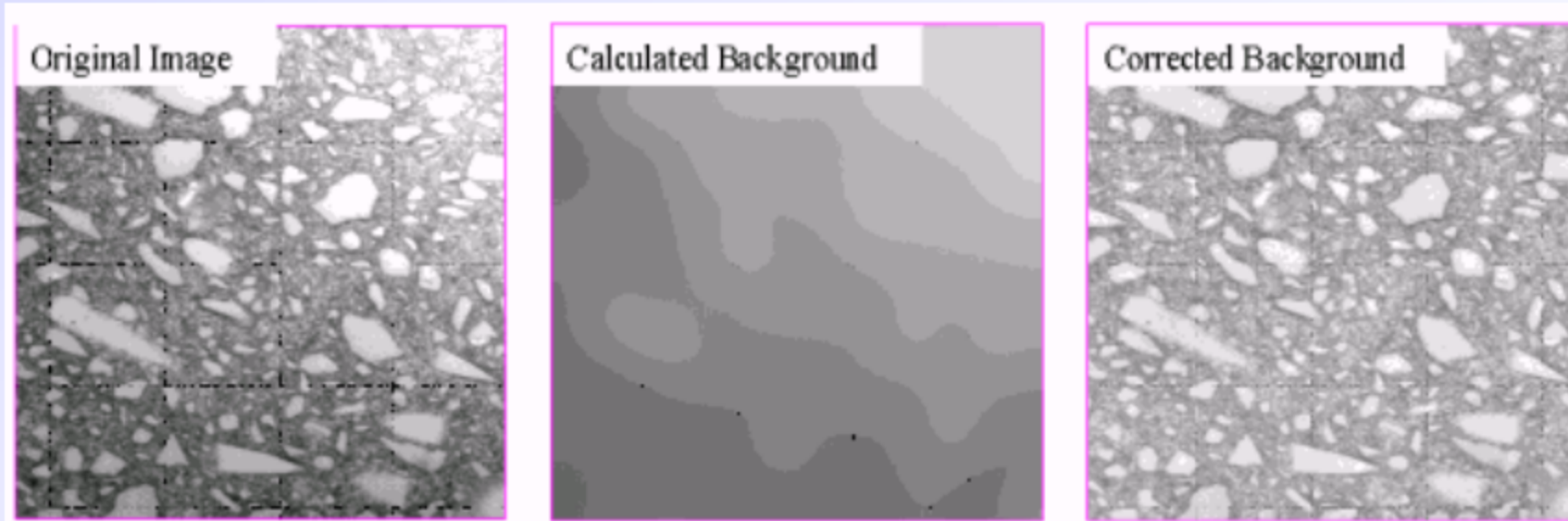
- Compter et détecter les marches d'un escalier



Le but du traitement d'image

- Transformer les images numériques
 - Modifier visuellement l'aspect-filtrage
 - Restauration – amélioration
 - Codage
 - Extraction de contour – de primitives
- Permettre l'analyse d'images
 - Extraire des informations symboliques
 - La reconnaissance de formes

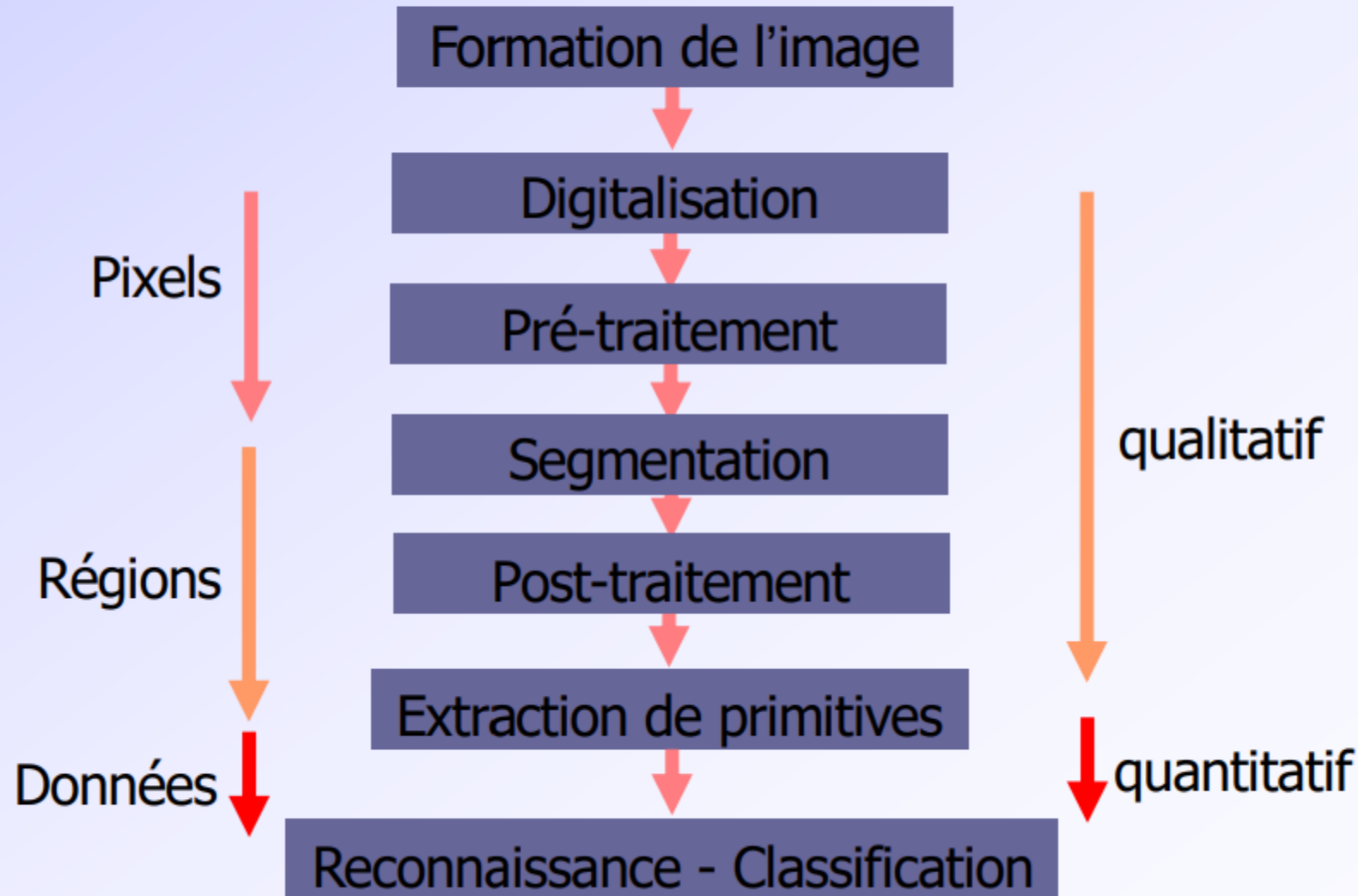
Amélioration d' image



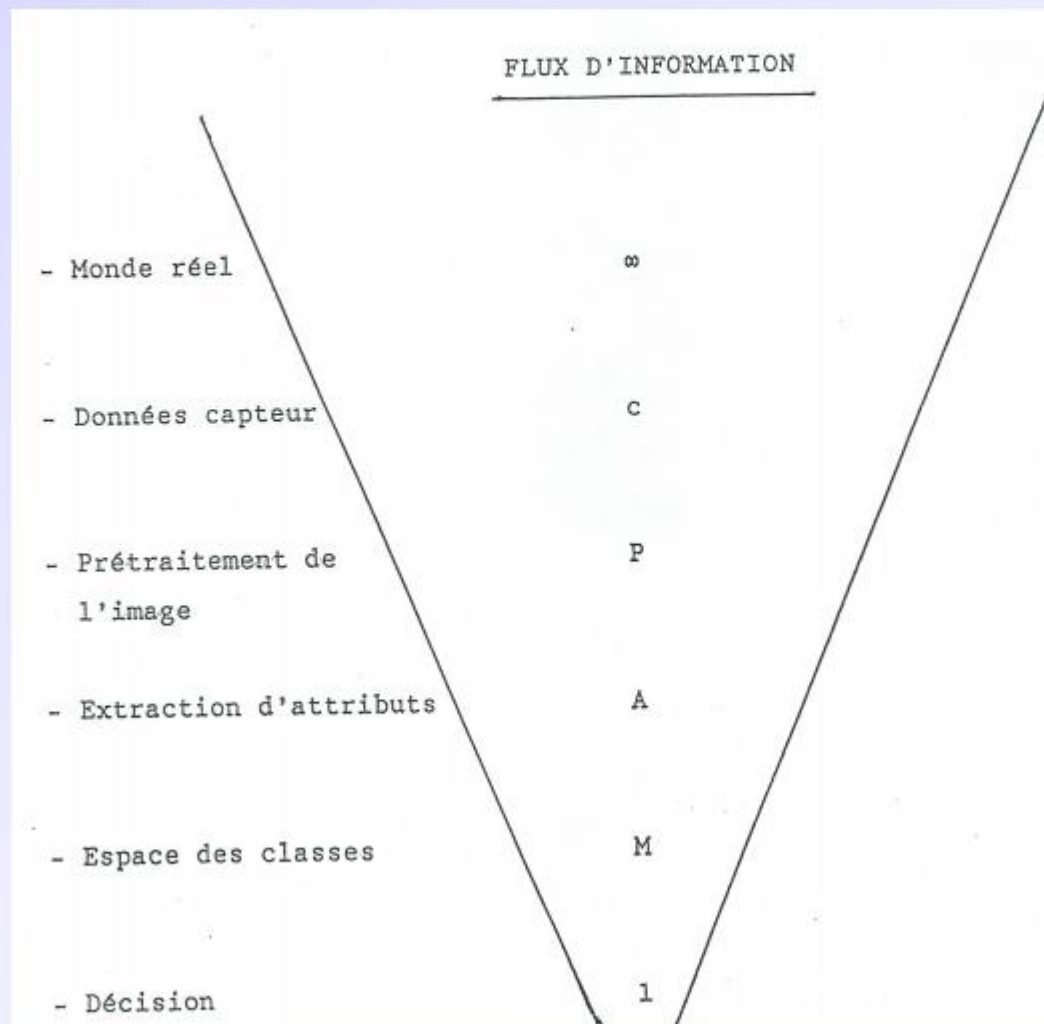
Exemples d'utilisation

- Reconnaissance de document
- Images aériennes ou issues des satellites
- Images météorologiques
- Radars
- Imagerie médicale
- Biométrie
- Surveillance vidéo

Processus de traitement



L'effet entonnoir



Etapes d'élaboration d'un système

- Analyse et conception d'une solution
- Constitution d'une base annotée
 - Apprentissage
 - Validation
 - Test
- Apprentissage sur la base d'apprentissage
- Détermination des paramètres sur la base de validation
- Tests pour qualifier le système
 - Mesure numérique

Evaluation d'un système

- Sur la base de test
- Compter le pourcentage d'erreurs
- Reconnaissance des individus
 - B nombre de mains dans la base de test
 - N nombre de mains bien identifiées

$$R = \frac{N}{B} \quad E = \frac{B - N}{B} \cdot 100$$

Evaluation d'un système

- Sur la base de test
- Compter le pourcentage d'erreurs
- Analyse d'un QCM
 - N Nombre de cases
 - C Nombre de cases cochées
 - CC Nombre de cases détectées comme cochées

Trouvé / Réel	Cases cochées	Cases non cochées
Cases cochées	VP	FP
Cases non cochées	FN	VN

$$E = \frac{FP + FN}{N} \cdot 100$$

$$R = \frac{VP + VN}{N} \cdot 100$$

$$Rappel = \frac{VP}{VP + FN} = \frac{VP}{C}$$

$$Précision = \frac{VP}{VP + FP} = \frac{VP}{CC}$$

Evaluation d'un système

- Détection des dés
- Valeur des dés
 - N Nombre de dés
 - C Nombre de dés détectés
 - L Nombre de valeurs exactes

Trouvé / Réel	Dé	Non Dé
Dé	VP	FP
Non Dé	FN	

$$E = \frac{FP + FN}{N} \cdot 100$$

$$R = \frac{VP}{N} \cdot 100$$

$$Rappel = \frac{VP}{VP + FN} = \frac{VP}{N}$$

$$Précision = \frac{VP}{VP + FP} = \frac{VP}{C}$$

$$R1 = \frac{L}{VP} \cdot 100 \quad R2 = \frac{L}{N} \cdot 100$$