

Segmentation



Plan de Cours

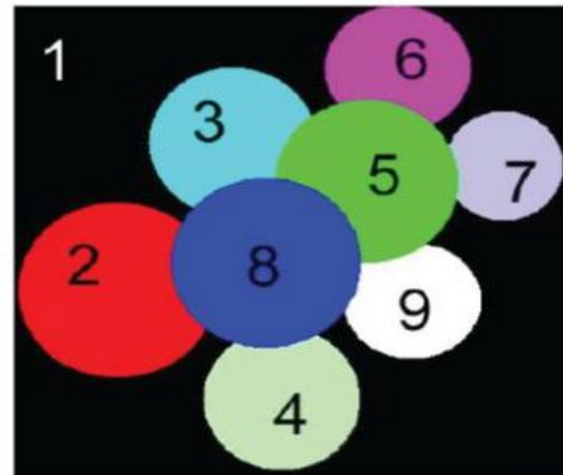
- 1 Introduction.....●
- 2 Exemples d'applications.....●
- 3 Approches par région.....●
- 4 Approches par contours.....●

Définition

- ❖ Segmenter : Partitionner l'image en zone homogènes selon un critère de similarité déterminé:
 - Couleur,
 - Texture,
 - Contours,
 - Niveau de gris, ...

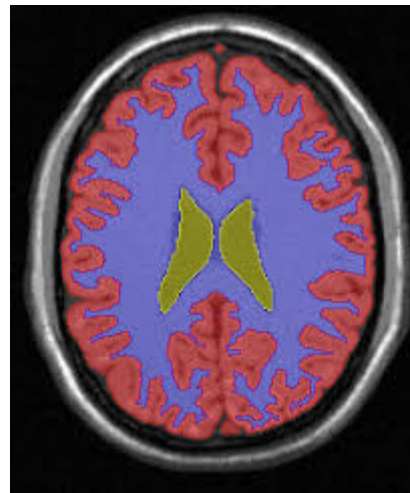
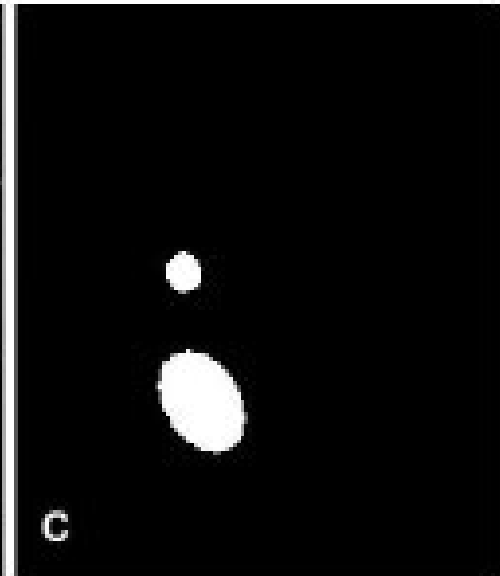
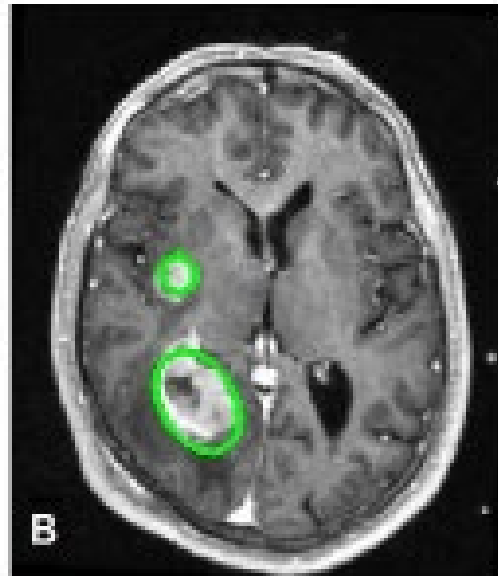
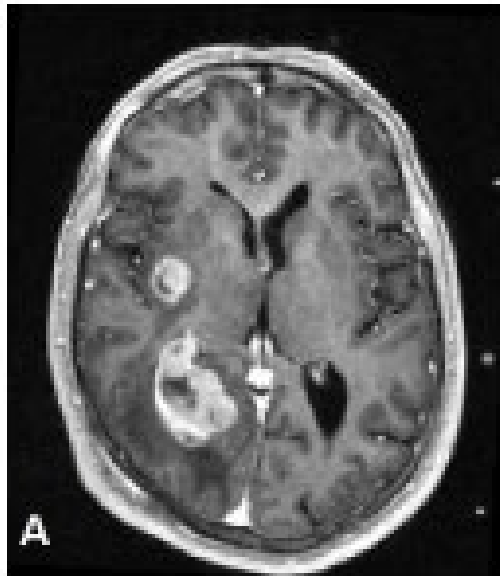


Image originale

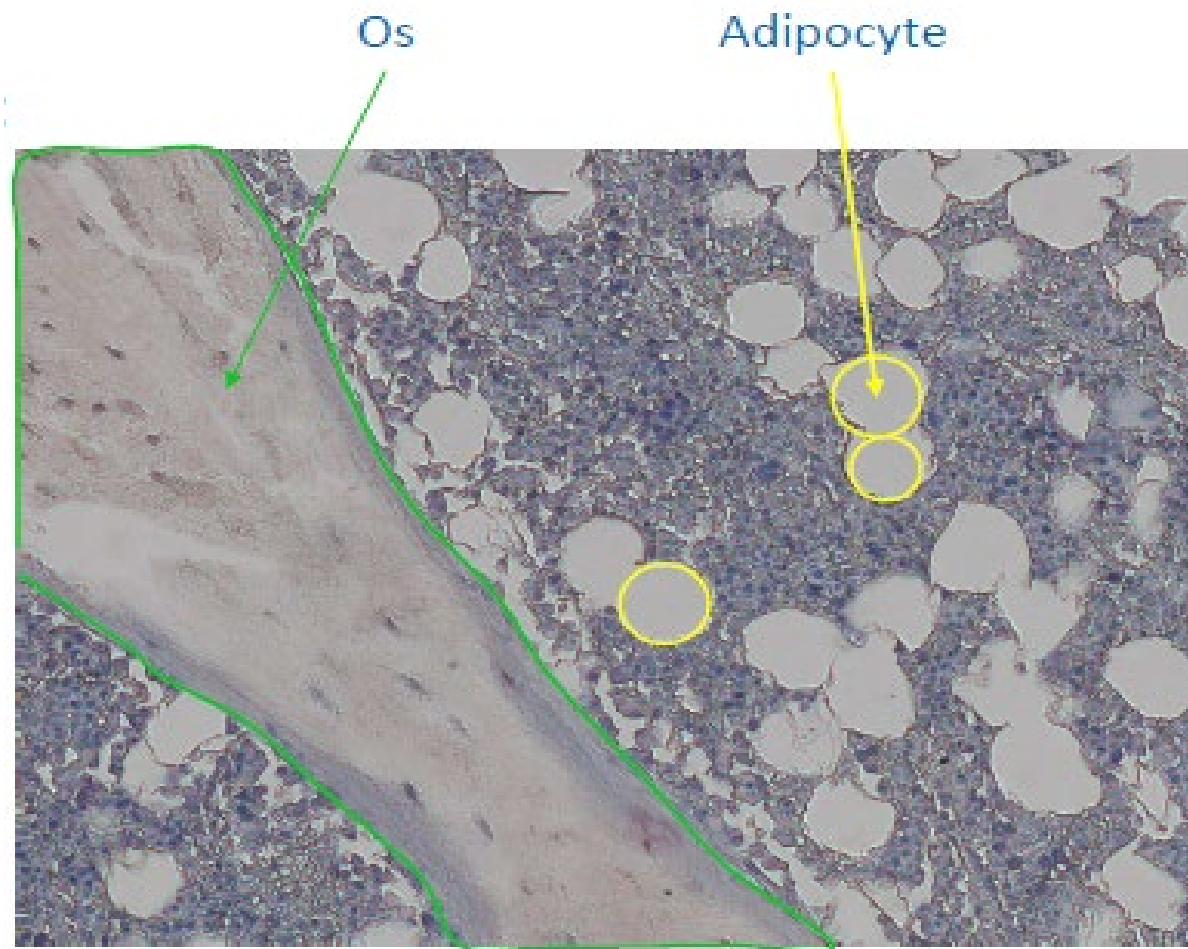


Carte des régions (idéale)

Exemples d'applications



Exemples d'applications



Exemples d'applications



Exemples d'applications



Approches de Segmentation

- 2 approches :
 - Approche « région » : fait référence à des groupements de pixels ayant des propriétés communes
 - Approche « frontière » ou « contours » : fait référence à une variation locale du niveau de gris ou de la couleur.
- Une fois les frontières détectées, on procède à une fermeture des contours pour obtenir une partition complète de l'image et donc les régions.

Segmentation - Approche « région »

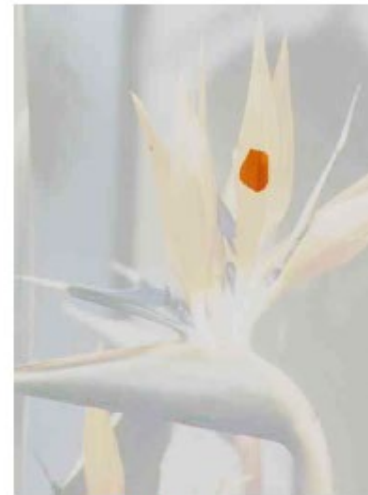
- Segmentation par **agrégation de pixels** :
 - Procédure itérative
 - Initialisation : chaque pixel forme une région
 - Itération :
 - on choisit une région et on fait croître cette région tant que des pixels de son voisinage vérifient le critère de similarité
 - lorsqu'il n'y a plus de pixel candidat dans le voisinage, on choisit une nouvelle région et on itère le processus
 - On regroupe les régions avec un double critère de similarité des niveaux de gris et d'adjacence
 - Le critère de similarité peut par exemple être : la variance des niveaux de gris de la région est inférieure à un seuil

Segmentation - Approche « région »

- Segmentation par **agrégation de pixels** :
 - Procédure itérative



amorce



croissance



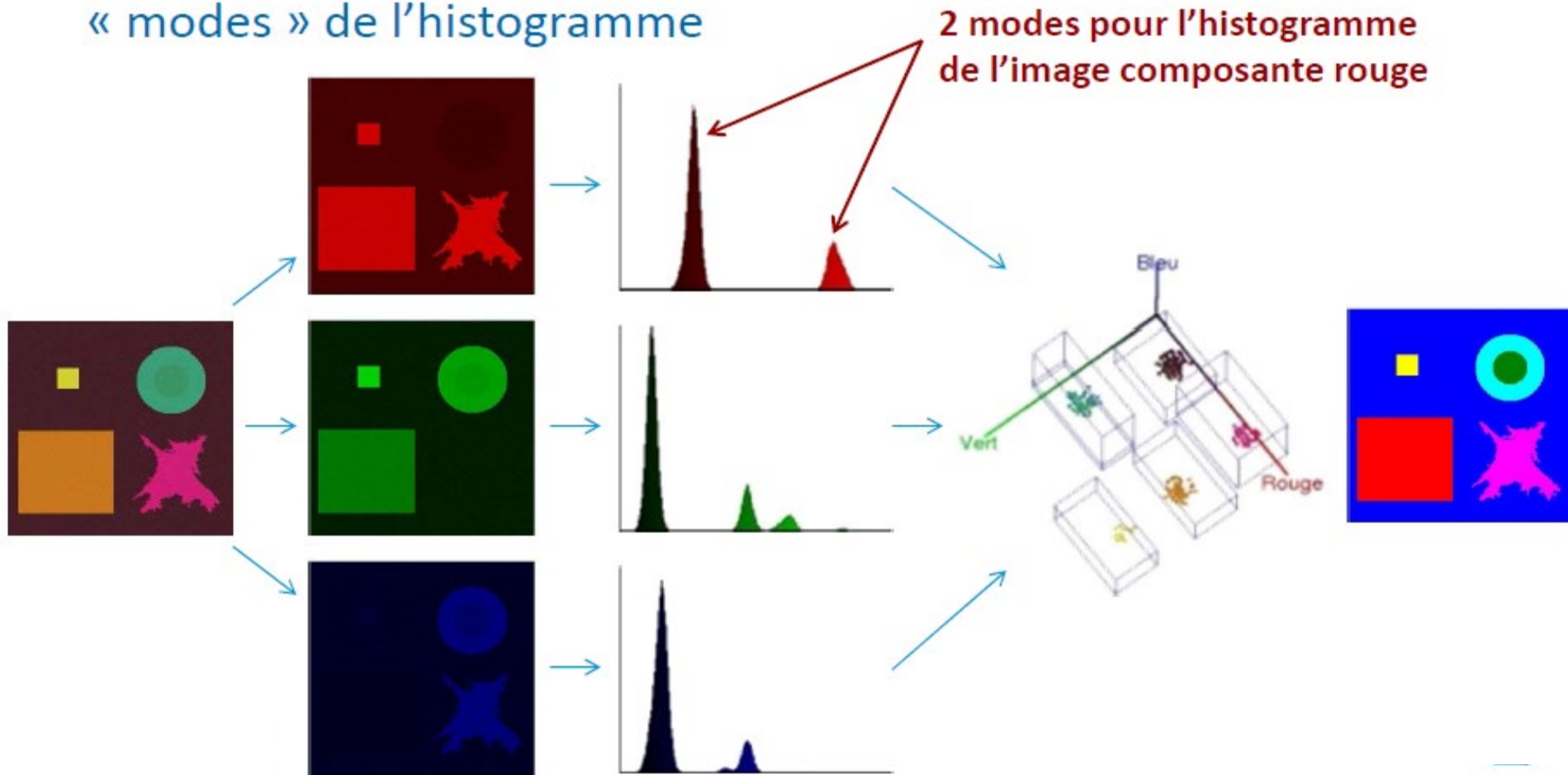
région finale

Segmentation - Approche « région »

- Segmentation par **division** :
 - Procédure itérative
 - Initialisation : image = une seule région
 - Itération :
 - Si la région n'est pas homogène (critère d'homogénéité), elle est divisée en plusieurs régions, sinon, le processus se termine
 - Chaque région nouvellement créée est potentiellement redivisée en plusieurs régions si elle n'est pas homogène
 - Lors de la division, on peut rajouter un critère d'arrêt sur la taille des régions par exemple
 - La morphologie mathématique peut également être utilisée pour la reconstruction des régions

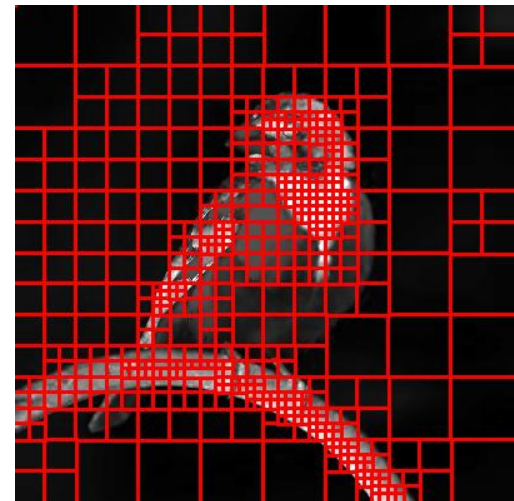
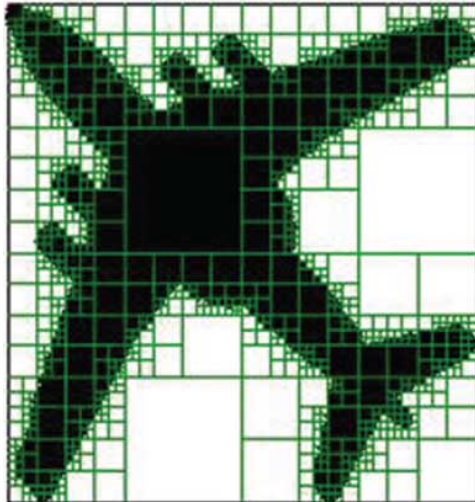
Segmentation - Approche « région »

- Exemple de segmentation par division grâce à la détection des « modes » de l'histogramme



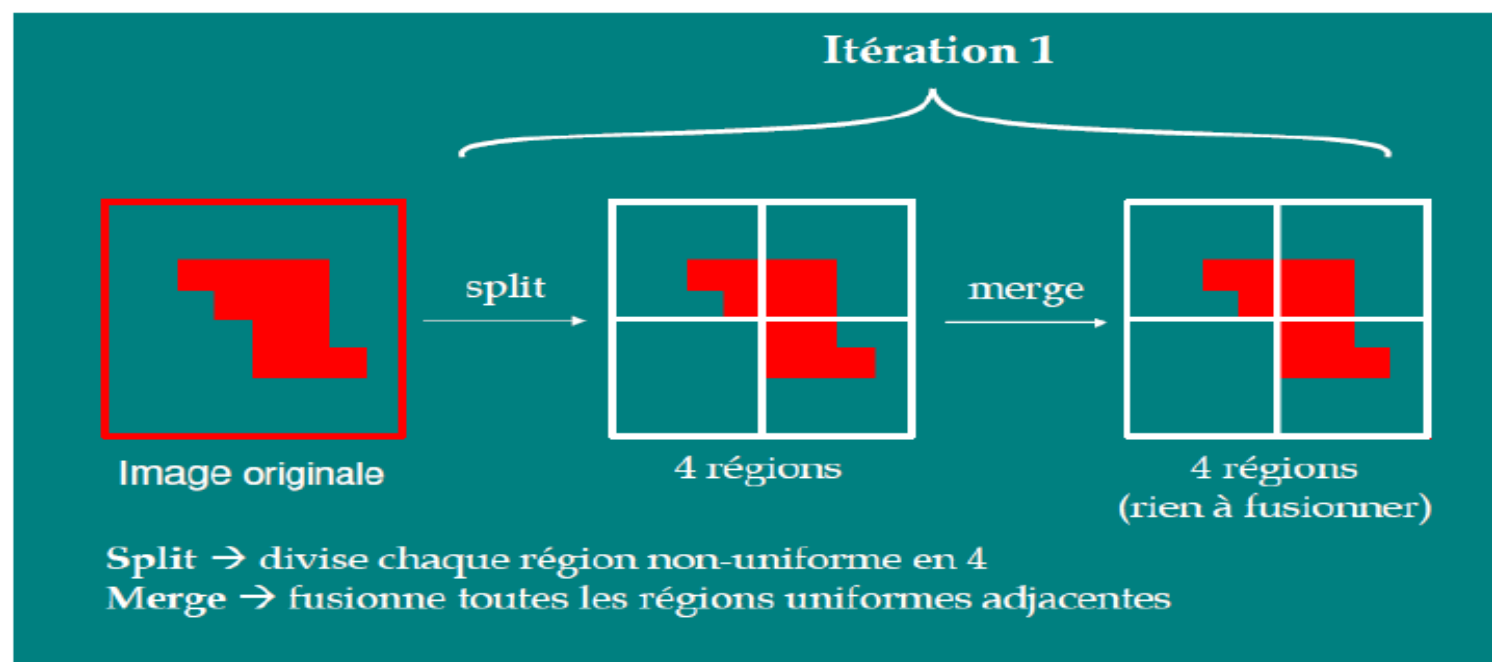
Segmentation - Approche « région »

- Segmentation par **fusion/séparation** :
 - Séparation (arbre quaternaire (quadtree)) :
 - L'image est divisée en 4 si les caractéristiques des pixels sont différentes
 - L'opération est réitérée sur les zones divisées
 - Sous Matlab : qtdemo



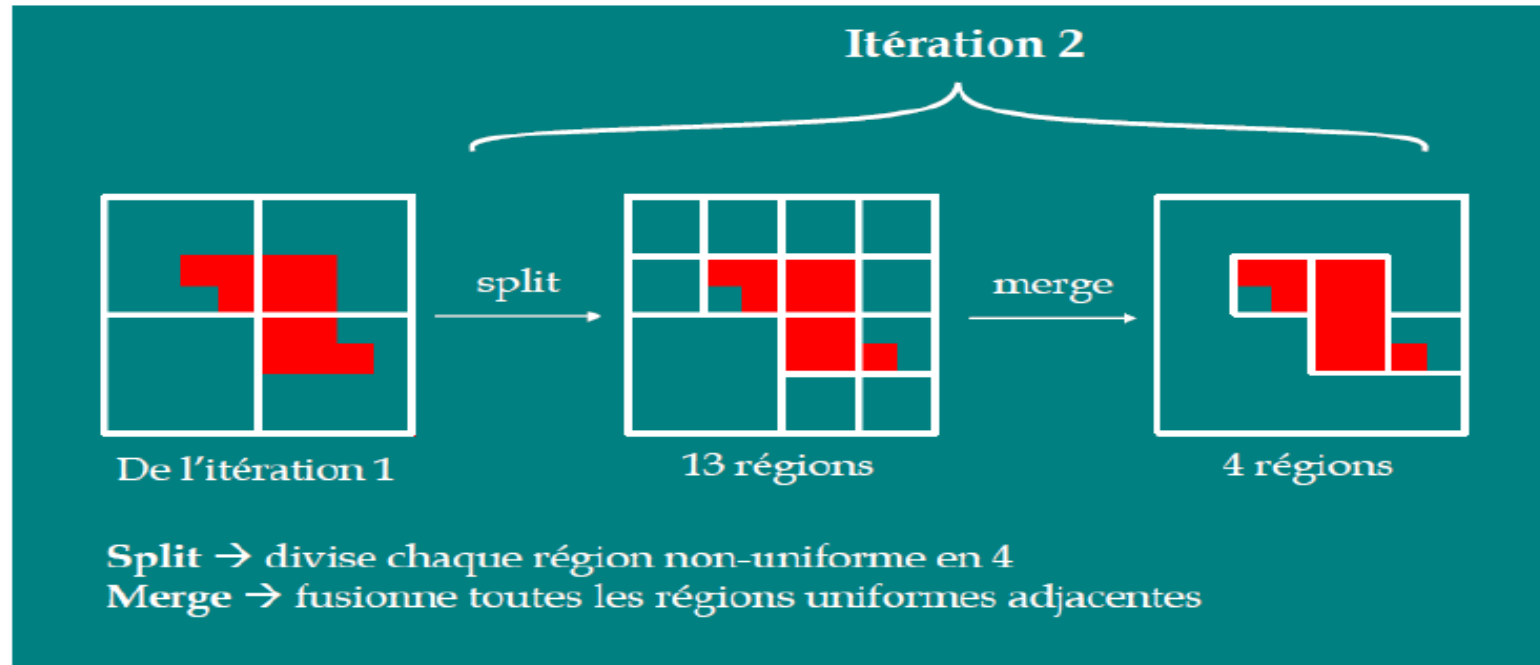
Segmentation - Approche « région »

- Segmentation par **fusion/séparation** :
 - Séparation et fusion (split and merge) :
 - A la fin de l'étape de division, les régions voisines ayant des caractéristiques communes sont fusionnées



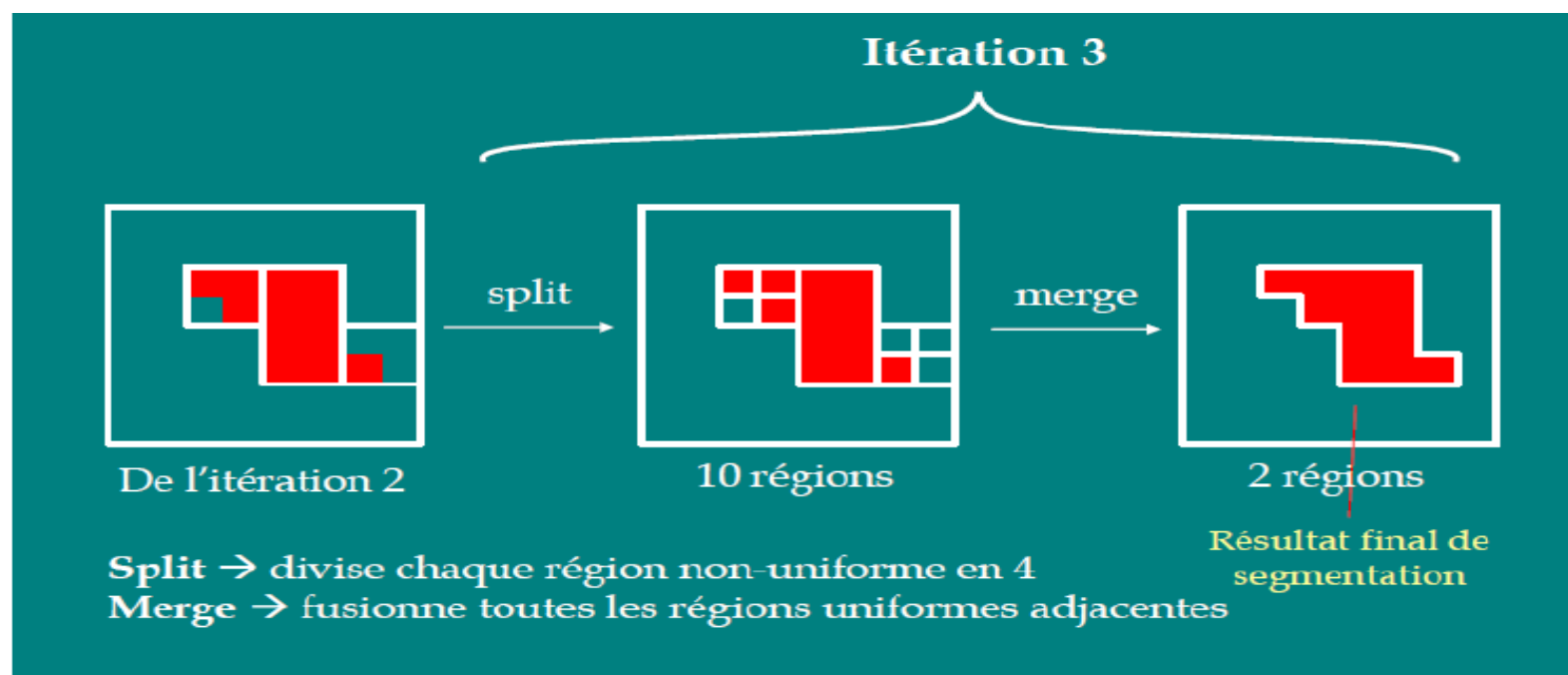
Segmentation - Approche « région »

- Segmentation par **fusion/séparation** :
 - Séparation et fusion (split and merge) :
 - A la fin de l'étape de division, les régions voisines ayant des caractéristiques communes sont fusionnées



Segmentation - Approche « région »

- Segmentation par **fusion/séparation** :
 - Séparation et fusion (split and merge) :
 - A la fin de l'étape de division, les régions voisines ayant des caractéristiques communes sont fusionnées



Segmentation - Approche « frontière »

- Approche « frontière » :
 - Elimination éventuelle du bruit
 - Filtrage :
 - Estimation de la dérivée première :
 - Gradient
 - Sobel
 - Prewitt
 - Roberts
 - Estimation de la dérivée seconde :
 - Laplacien
 - Fermeture de contours
 - Suivi et localisation des contours

Segmentation - Approche « frontière »

- Filtrage :
 - Estimation de la dérivée première :
 - Contour = maximum de la dérivée première
 - Estimation de la dérivée seconde :
 - Contour = passage par zéro de la dérivée seconde

Segmentation - Approche « frontière »

➤ Fermeture de contours

- Les difficultés des approches «détection des régions par fermeture des contours» résident justement dans la fermeture de ces contours.
- Le succès de ce genre de méthodes dépend donc généralement de la qualité du détecteur de contours utilisé.

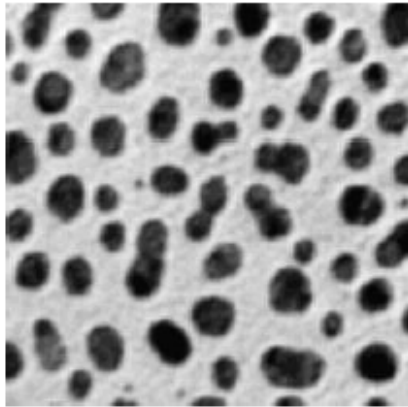
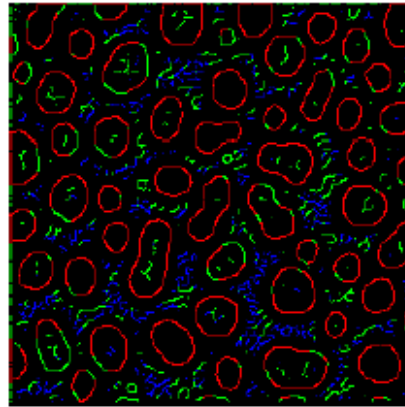
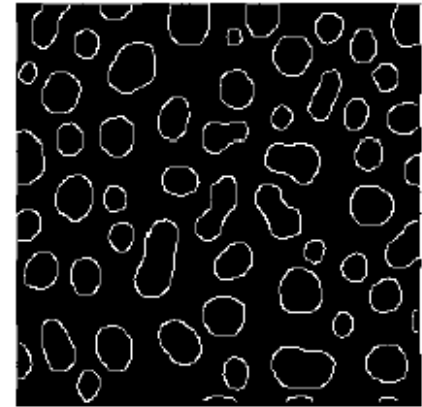


Image à segmenter



Maxima locaux du gradient



Contours fermés

A suivre : Classification, Machine learning, Deep learning

