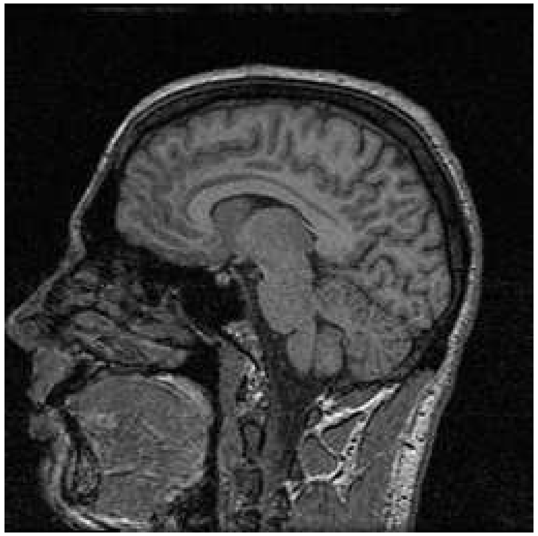
DETECTION DE CONTOURS



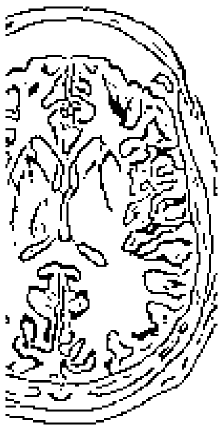
Bloc de données 3D

DETECTION DE CONTOURS

Détection de contours 2D

DETECTION DE CONTOURS

Détection de contours 3D



FILTRAGE

- Comment évaluer “correctement” les dérivées d’une image ?
- La courbure k d’une surface S dans la direction d’un vecteur tangent $\vec{t}$ se calcule par :

$$k = \frac{\vec{t}.(HI)\vec{t}}{\|\vec{g}\|}$$

  où H est l’opérateur hessien et $\vec{g}$ le vecteur normal à la surface qui est égal (sous certaines conditions) à $\vec{\nabla} I$.
- Les filtres proposés ne conviennent pas.

Les constantes de normalisation

- Dans le domaine réel, nous avons :

$$\mathbb{1} \star f^{(0)} = \frac{x^n}{n!} \star \left((-1)^n f^{(n)}\right) = \mathbb{1}$$

et

$$\frac{x^p}{p!} \star \left((-1)^n f^{(n)}\right) = 0 \quad \text{si } p < n$$

- Dans le domaine discret, chaque équation :

$$\left(\frac{x^n}{n!} \star ((-1)^n f^{(n)})\right)(x_0) = \sum_{-\infty}^{+\infty} \frac{(x+x_0)^n}{n!}(-1)^n f^{(n)}(x) = 1$$

doit être vérifiée séparément.

- C'est le rôle des constantes de normalisation

Les constantes de normalisation

En particulier, le filtre de dérivation seconde doit vérifier :

$$\sum_{-\infty}^{+\infty} f^{(2)}(n) = 0$$

et

$$\sum_{-\infty}^{+\infty} \frac{n^2}{2} f^{(2)}(n) = 1$$

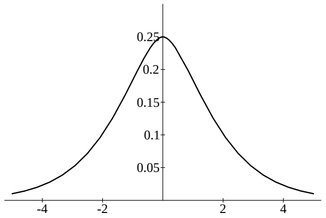
La première contrainte (nécessaire pour la détection de contours) a amené Deriche à modifier la forme de son filtre de dérivation seconde.
Nous le modifions une dernière fois pour prendre en compte la seconde contrainte :

$$f^{(2)}(x) = k_1(1 - \alpha k_2 |x|)\mathrm{e}^{-\alpha|x|}$$

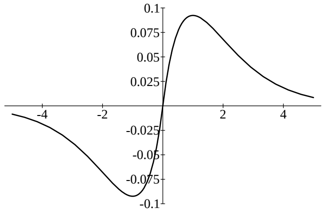
A partir du filtre de dérivation seconde obtenu précédemment, nous pourrions définir (par intégration) des nouveaux filtres de lissage et de dérivation première.

Toutefois, ces filtres ne sont rien d'autre qu'une combinaison linéaire des filtres de Deriche et Shen-Castan.

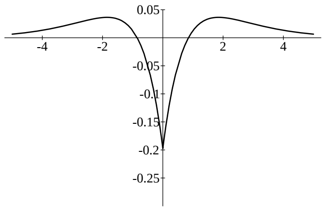
Filtre	Forme du filtre	Contraintes
Lissage	$f^{(0)}(x) = k(\alpha\|x\| + 1)\mathrm{e}^{-\alpha\|x\|}$	$\sum_{-\infty}^{+\infty} f^{(0)}(n) = 1$
Dérivation	$-f^{(1)}(x) = kx\mathrm{e}^{-\alpha\|x\|}$	$\sum_{-\infty}^{+\infty} f^{(0)}(n) = 1$
Dérivation seconde	$f^{(2)}(x) = k_1(1 - \alpha k_2\|x\|)\mathrm{e}^{-\alpha\|x\|}$	$\sum_{-\infty}^{+\infty} f^{(2)}(n) = 0$ $\sum_{-\infty}^{+\infty} \frac{n^2}{2} f^{(2)}(n) = 1$
Dérivation troisième	$-f^{(3)}(x) = \varepsilon(x)k_1\alpha(k_2 + 1 - \alpha k_2\|x\|)\mathrm{e}^{-\alpha\|x\|}$	$\sum_{-\infty}^{+\infty} n(-f^{(3)}(n)) = 0$ $\sum_{-\infty}^{+\infty} \frac{n^3}{6}(-f^{(3)}(n)) = 1$



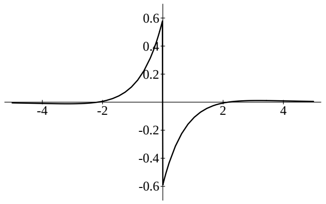
Filtre de lissage



Filtre de dérivée première



Filtre de dérivée seconde



Filtre de dérivée troisième