



IMN430 - Visualisation

Travail 3 - Visualisation de données vectorielles

Dans le cadre de ce travail, vous mettrez en application la visualisation de données vectorielles à l'aide de lignes de courant.

L'objectif de ce travail est d'implanter les techniques des lignes de courant pour la visualisation de données vectorielles. Les données initiales doivent reposer sur une grille uniforme à deux dimensions. Votre point de départ sera la fonction

$$f(x, y) = 8e^{-\frac{x^2+y^2}{5}},$$

avec $(x, y) \in [-5, 5]^2$ qui devra être échantillonnée. Le champ vectoriel 2D V sera défini de la façon suivante : pour chaque point échantillonné (x, y) , on évalue le gradient G de $f(x, y)$ en x et en y :

$$G_x(x, y) = \frac{f(x + \Delta, y) - f(x, y)}{\Delta} \quad \text{et} \quad G_y(x, y) = \frac{f(x, y + \Delta) - f(x, y)}{\Delta},$$

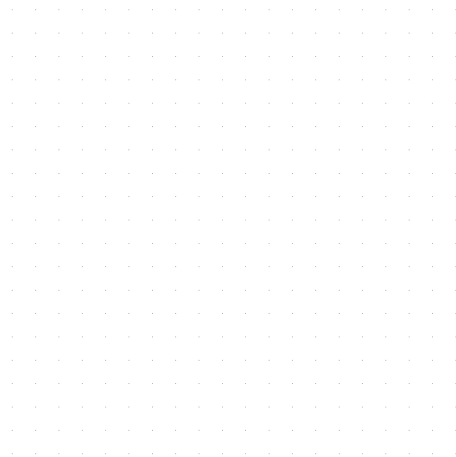
où Δ est une valeur constante significativement inférieure au pas d'échantillonnage. Puis, on définit

$$V_x(x, y) = \cos(\alpha)G_x - \sin(\alpha)G_y \quad \text{et} \quad V_y(x, y) = \sin(\alpha)G_x + \cos(\alpha)G_y,$$

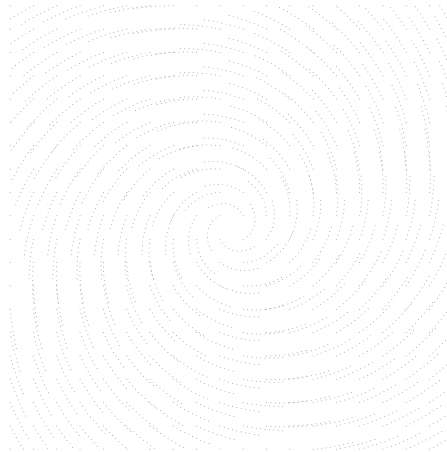
où $0 \leq \alpha \leq 2\pi$.

Votre travail consistera à créer des lignes de courant pour ce champ vectoriel. Vous devrez proposer trois modes de visualisation :

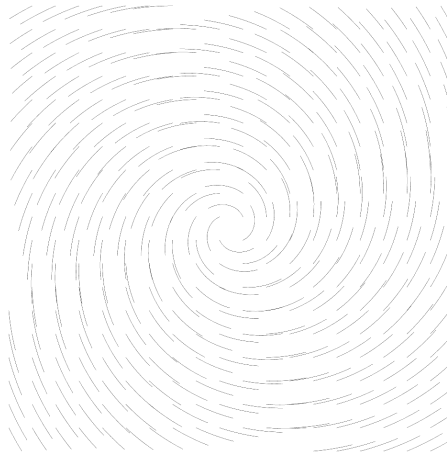
- visualisation des sources :



- visualisation des points échantillonnés pour la construction des trajectoires :



- visualisation des lignes de courant :



Votre évaluation portera principalement sur l'implantation des fonctionnalités suivantes :

1. **Échantillonnage** Le pas d'échantillonnage (le même pas doit être utilisé pour x et y) du champ vectoriel V pour le positionnement des sources devra être modifiable par l'utilisateur à l'aide des touches S et s du clavier. Les données échantillonnées devront être stockées dans une grille 2D avant de procéder à l'affichage.
2. **Lignes de courant** Les lignes de courant doivent toutes utiliser le même nombre de points dans leur construction et la distance entre ces points doit être constante. Les trajectoires auront par conséquent toutes la même longueur. Le nombre de points utilisés (et par le fait même la longueur de la ligne de courant) doit toutefois être modifiable par l'utilisateur à l'aide des touches $+$ et $-$ du clavier.
3. **Le paramètre α** L'utilisateur doit être en mesure de modifier la valeur du paramètre α à raison d'incréments de $\frac{\pi}{5}$ à l'aide de la touche a du clavier. La valeur initiale doit être fixée aléatoirement entre 0 et 2π .
4. **Modes d'affichage** L'utilisateur doit pouvoir passer d'un mode d'affichage à un autre à l'aide de la touche *espace* du clavier.

Le travail sera réalisé en C++, en équipe de deux ou trois étudiants. La visualisation et la manipulation des données doit se faire à l'aide de la librairie [OpenGL](#).

La remise des fichiers (fichiers nécessaires à la compilation et fichier *.txt* contenant les noms des membres de l'équipe) seront remis par le système de demande de fichiers de *Dropbox*, à l'adresse <https://www.dropbox.com/request/EuEciEXJzKY8baRsQK7r>. Vous devez remettre le travail avant le **10 avril 2020 à 23h**.