

# Devoir 4 : La SVD et ses applications

LINMA1170

Prof. J.-F. Remacle

Dans ce devoir, vous allez manipuler un autre des concepts les plus importants de l'algèbre linéaire : la **décomposition en valeurs singulières**. Il est important de par l'étendue de ses applications dans l'ingénierie, de la science des données à la simulation numérique.

Rassurez-vous : ce devoir n'est pas algorithmique. Nous vous proposons plutôt d'explorer une application de votre choix de la SVD. Voici une liste d'applications possibles :

- la compression de données,
- le débruitage de données (*data denoising*),
- la séparation de signal,
- la *proper orthogonal decomposition* (la préférée de Vincent),
- la réduction de la dimensionnalité en machine learning,
- la reconnaissance faciale,
- l'analyse sémantique latente en traitement des langues naturelles,
- les systèmes de recommandation,
- l'analyse de données génomiques,
- la vision par ordinateur,
- la détection de communautés dans des graphes,
- [et des applications encore plus exotiques.](#)

Vous pouvez évidemment proposer une application qui n'est pas dans cette liste.

## Ce qui vous est demandé

1. Choisir une application de la SVD.
2. Rédiger un rapport *qui doit être compréhensible pour un étudiant ingénieur en fin de bachelier, de n'importe quelle filière*. Il faudra donc évidemment bien introduire le concept de SVD. Vous détaillerez comment la SVD est utile dans l'application que vous avez choisie, en tâchant de combiner rigueur et intuition (interprétation géométrie de la SVD). Vous illustrerez l'application par le biais d'expériences numériques *que vous aurez codées*. Vous pouvez utiliser `numpy`, `scipy` ou tout autre bibliothèque pertinente. Veillez à bien citer toutes vos références.

Dans l'évaluation nous valoriserons

- la qualité et le soin du rapport,
- la pertinence et la qualité des expériences numériques,
- la reproductibilité des résultats,
- l'originalité de l'application choisie (même si une application classique bien présentée peut obtenir une très bonne note !).

## Soumission Gradescope

Le travail demandé est à faire **par groupes de deux**. Vous indiquerez votre binôme au moment de la soumission dans l'interface Gradescope. **Si vous ne trouvez pas de binôme, merci de rapidement contacter l'assistant.**

Vous devez soumettre

- votre rapport en `.pdf`, ainsi que le `.tex` (maximum 4 pages A4),
- les scripts nécessaires à la reproduction de vos figures (merci d'inclure les noms dans tous les codes),
- un fichier `readme` détaillant comment exécuter vos codes, ainsi que leurs éventuelles dépendances.

sur Gradescope pour le vendredi **17/05/2024 à 18h15**.

Vos implémentations de l'algorithme et vos rapports seront soumis à un logiciel anti-plagiat.