

Les Maths et les Sciences Inspiration pour Demain

Clotilde Djuikem

Collège Louis-Riel

Pourquoi cette présentation ?

Avez-vous déjà entendu parler d'une femme noire ou autochtone dans les sciences ?

Introduction

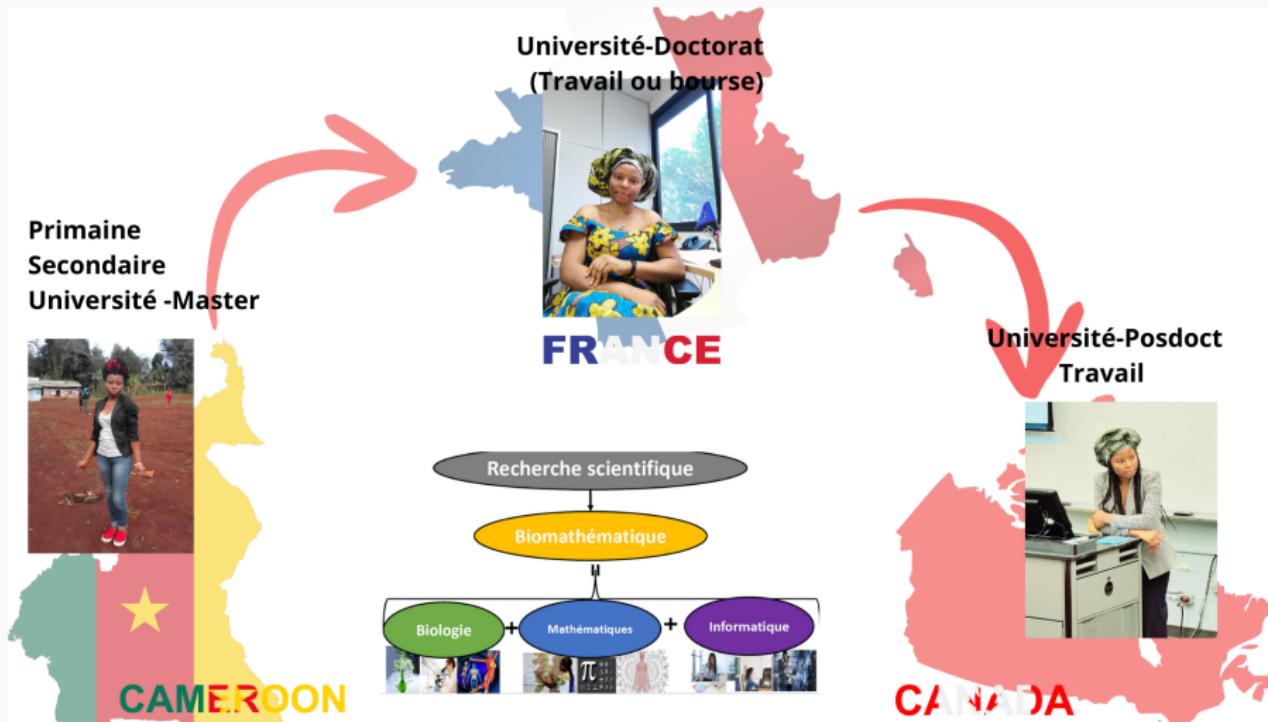
Mon lieu de naissance-Babété



Mon Village Babété

- Agriculture
- Elévage

Mon Parcours Cameroun-France-Canada



Etudes & Travail

- Recherche + Enseignement

Parcours Inspirants de Femmes Noires et Autochtones

Marie Van Brittan Brown (1922-1999)



Marie Van Brittan Brown (1922-1999)

Contributions :

- Inventrice du premier système de vidéosurveillance en 1966.



Marie Van Brittan Brown (1922-1999)

Contributions :

- Inventrice du premier système de vidéosurveillance en 1966.
- Son brevet a inspiré les caméras de sécurité modernes et les systèmes de reconnaissance faciale.



Marie Van Brittan Brown (1922-1999)

Contributions :

- Inventrice du premier système de vidéosurveillance en 1966.
- Son brevet a inspiré les caméras de sécurité modernes et les systèmes de reconnaissance faciale.
- A révolutionné la sécurité des maisons et des entreprises.



Marie Van Brittan Brown (1922-1999)

Contributions :

- **Inventrice du premier système de vidéosurveillance** en 1966.
- Son brevet a inspiré les caméras de sécurité modernes et les systèmes de reconnaissance faciale.
- A révolutionné la sécurité des maisons et des entreprises.
- **Une pionnière** dans la technologie appliquée à la sécurité.



"Nous avons besoin d'innovations qui nous protègent et améliorent notre quotidien."

Shirley Card – Métisse, Pionnière de l'Imagerie Numérique



Shirley Card – Métisse, Pionnière de l’Imagerie Numérique

Contributions :

- A révolutionné l’imagerie numérique en développant les premiers systèmes d’étalonnage des couleurs.



Shirley Card – Métisse, Pionnière de l’Imagerie Numérique

Contributions :

- A révolutionné l’imagerie numérique en développant les premiers systèmes d’étalonnage des couleurs.
- Son travail a influencé les caméras modernes et les algorithmes de vision par ordinateur.



Shirley Card – Métisse, Pionnière de l’Imagerie Numérique

Contributions :

- A révolutionné l’imagerie numérique en développant les premiers systèmes d’étalonnage des couleurs.
- Son travail a influencé les caméras modernes et les algorithmes de vision par ordinateur.
- Ses recherches ont permis d’améliorer la représentation des couleurs dans la photographie et la vidéo.



Shirley Card – Métisse, Pionnière de l’Imagerie Numérique

Contributions :

- A révolutionné l’imagerie numérique en développant les premiers systèmes d’étalonnage des couleurs.
- Son travail a influencé les caméras modernes et les algorithmes de vision par ordinateur.
- Ses recherches ont permis d’améliorer la représentation des couleurs dans la photographie et la vidéo.



"Les images doivent refléter la diversité du monde réel, et la science doit s'adapter à cela."

Gladys West (née en 1930)



Gladys West (née en 1930)

Contributions :

- Mathématicienne et analyste de données américaine.



Gladys West (née en 1930)



Contributions :

- Mathématicienne et analyste de données américaine.
- A développé les modèles maths essentiels pour la conception du **GPS**.

Gladys West (née en 1930)



Contributions :

- Mathématicienne et analyste de données américaine.
- A développé les modèles maths essentiels pour la conception du **GPS**.
- Spécialiste de l'étude de la forme de la Terre.

Gladys West (née en 1930)

Contributions :

- Mathématicienne et analyste de données américaine.
- A développé les modèles maths essentiels pour la conception du **GPS**.
- Spécialiste de l'étude de la forme de la Terre.
- Son travail a permis de cartographier la planète avec une précision jamais atteinte auparavant.



"J'étais juste concentrée sur mon travail, sans me rendre compte que cela changerait le monde."

Jessica Kolopenuk (Crie)



Jessica Kolopenuk (Crie)



Contributions :

- Chercheuse crie, professeure adjointe à l'Université de l'Alberta.

Jessica Kolopenuk (Crie)



Contributions :

- Chercheuse crie, professeure adjointe à l'Université de l'Alberta.
- Cofondatrice d'un programme sur la science, la technologie et la société autochtones.

Jessica Kolopenuk (Crie)



Contributions :

- Chercheuse crie, professeure adjointe à l'Université de l'Alberta.
- Cofondatrice d'un programme sur la science, la technologie et la société autochtones.
- Défend une approche décolonisée de la recherche scientifique.

Jessica Kolopenuk (Crie)



Contributions :

- Chercheuse crie, professeure adjointe à l'Université de l'Alberta.
- Cofondatrice d'un programme sur la science, la technologie et la société autochtones.
- Défend une approche décolonisée de la recherche scientifique.
- Participe à la création d'une politique scientifique dirigée par les Autochtones.

"La science n'est pas neutre ni objective – elle doit être décolonisée pour véritablement inclure les peuples autochtones."

Kalpana Chawla (1962-2003)



Kalpana Chawla (1962-2003)

Contributions :

- Première femme d'origine indienne à aller dans l'espace (NASA, 1997).



Kalpana Chawla (1962-2003)



Contributions :

- Première femme d'origine indienne à aller dans l'espace (NASA, 1997).
- Ingénieure aérospatiale spécialisée dans la simulation informatique des flux d'air autour des vaisseaux spatiaux.

Kalpana Chawla (1962-2003)



Contributions :

- Première femme d'origine indienne à aller dans l'espace (NASA, 1997).
- Ingénieure aérospatiale spécialisée dans la simulation informatique des flux d'air autour des vaisseaux spatiaux.
- Elle a perdu la vie dans l'accident de la navette Columbia en 2003

Kalpana Chawla (1962-2003)



Contributions :

- Première femme d'origine indienne à aller dans l'espace (NASA, 1997).
- Ingénieure aérospatiale spécialisée dans la simulation informatique des flux d'air autour des vaisseaux spatiaux.
- Elle a perdu la vie dans l'accident de la navette Columbia en 2003
- Un symbole de persévérance pour les femmes en sciences et en ingénierie.

"Les étoiles étaient mon but ultime, et l'exploration n'a pas de frontières."

**Comment WhatsApp et d'autres
compressent les images :
Grâce aux maths !**

Contexte : Deux images



7.5 Mo

1.9 Mo

Question

Comment les applications compressent-elles vos images pour un envoi rapide tout en préservant une qualité acceptable ?

Les Maths

La décomposition en valeurs singulières (SVD), une technique mathématique, pour réduire la quantité de données tout en conservant l'essentiel des détails visuels. Cette méthode permet d'envoyer des images plus rapidement tout en minimisant la perte de qualité.

Trois éléments clés sont utilisés : La matrice d'image, la décomposition SVD, et la réduction du rang.

Qu'est-ce qu'une Matrice d'Image ? Tableau de valeur

Une image peut être représentée comme une matrice où chaque élément de la matrice correspond à un pixel de l'image, et la valeur de ce pixel indique son intensité lumineuse.

10	70	20
60	80	40
30	90	50

Cette petite matrice 3x3 représente une image simplifiée, où les chiffres indiquent l'intensité des pixels (exemple : en niveaux de gris).

La Décomposition en Valeurs Singulières (SVD)

La SVD est une méthode de factorisation matricielle qui décompose la matrice A représentant l'image en trois matrices :

$$A = U\Sigma V^T$$

- U : Contient les vecteurs singuliers à gauche de A (information sur les lignes de l'image).
- Σ : Matrice diagonale avec les valeurs singulières (mesure de l'importance des composantes).
- V^T : Contient les vecteurs singuliers à droite de A (information sur les colonnes de l'image).

Que sont les valeurs singulières ? : Les valeurs singulières d'une matrice A sont les racines carrées des valeurs propres de la matrice symétrique $A^T A$. U et V sont des vecteurs propres à gauche et à droite de $A^T A$.

Exemple Simple : Matrice 3x3

Soit la matrice A définie par :

$$A = \begin{pmatrix} 10 & 70 & 20 \\ 60 & 80 & 40 \\ 30 & 90 & 50 \end{pmatrix}$$

La SVD de cette matrice est : $A = U\Sigma V^T$ avec :

$$U = \begin{pmatrix} -0.4249 & 0.6406 & -0.6396 \\ -0.6365 & -0.7138 & -0.2921 \\ -0.6436 & 0.2830 & 0.7111 \end{pmatrix}, \quad \Sigma = \begin{pmatrix} 165.52 & 0 & 0 \\ 0 & 30.94 & 0 \\ 0 & 0 & 12.11 \end{pmatrix},$$

$$V^T = \begin{pmatrix} -0.3731 & -0.8373 & -0.3996 \\ -0.9029 & 0.4268 & -0.0514 \\ -0.2136 & -0.3416 & 0.9152 \end{pmatrix}$$

Comprendre les Valeurs Singulières

Analyse des Valeurs Singulières :

- 165.52 : La plus grande valeur singulière, elle représente la composante la plus importante de l'image.
- 30.94 : Moins importante, mais toujours significative.
- 12.11 : Très petite, sa contribution à l'image est minime

Interprétation : La majeure partie de l'information de l'image est capturée par les premières valeurs singulières. Les plus petites peuvent être ignorées pour la compression.

Réduction du Rang et Compression

Pour compresser l'image, nous pouvons réduire la matrice Σ en ne conservant que les valeurs singulières les plus importantes.

$$\Sigma_k = \begin{pmatrix} 165.52 & 0 & 0 \\ 0 & 30.94 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

En reconstruisant l'image avec cette matrice réduite :

$$A_k = U\Sigma_k V^T = \begin{pmatrix} 8.35 & 67.36 & 27.09 \\ 59.25 & 78.79 & 43.24 \\ 31.84 & 92.94 & 42.12 \end{pmatrix}$$

Cette matrice A_k est une approximation de l'image originale, mais avec moins d'information, ce qui permet de réduire sa taille.

Pourquoi ça Marche ?

La compression via SVD fonctionne parce que la plupart des images ont des redondances, c'est-à-dire que certaines parties de l'image sont très similaires.

En éliminant les composantes moins importantes (les petites valeurs singulières), on supprime ces redondances, ce qui permet de réduire la taille du fichier tout en maintenant une qualité acceptable.

Remarque : La qualité de l'image compressée dépend du nombre de valeurs singulières conservées. Plus on en garde, meilleure sera la qualité, mais la taille du fichier sera plus grande.

Code Python

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import pandas as pd
from PIL import Image

# Charger l'image en couleur (RGB)
image_path = "Clo.jpeg" # Remplace par ton fichier
image = Image.open(image_path).convert("RGB") # Charger en couleur
image = np.array(image, dtype=np.float32) # Convertir en matrice NumPy

# Dimensions de l'image
rows, cols, channels = image.shape

# Taille réelle de l'image originale en mémoire (en Ko)
original_size = image.nbytes / 1024
print(f"Taille de l'image originale : {original_size:.2f} Ko")

# Fonction pour appliquer la SVD et reconstruire chaque canal couleur
def compress_svd(image, k):
    compressed_channels = []
    for i in range(3): # R, G, B
        U, S, Vt = np.linalg.svd(image[:, :, i], full_matrices=False) # SVD sur chaque canal
        Sk = np.zeros((k, k)) # Matrice diagonale réduite
        np.fill_diagonal(Sk, S[:k]) # Conserver les k premières valeurs singulières
        Uk = U[:, :k] # Conserver les k premiers vecteurs singuliers
        Vtk = Vt[:k, :] # Conserver les k premiers vecteurs singuliers
        compressed_channel = np.dot(Uk, np.dot(Sk, Vtk)) # Reconstruction
        compressed_channels.append(compressed_channel)

    # Recombiner les 3 canaux couleur
    compressed_image = np.stack(compressed_channels, axis=2)
```

Exemple pratique avec un code Python

Taille de l'image originale : 7500.00 Ko				
Nombre de valeurs singulières (k)	Image originale	Taille estimée (Ko)	Réduction (%)	Info conservée (%)
5	93.808594	98.749219	0.000000	100.000000
20	375.234375	94.996875	57.357067	
50	938.085938	87.492188	73.486572	
100	1876.171875	74.984375	86.667274	

Image originale (100% info)

Rang 5
40.6% info

Rang 20
57.4% info



Rang 50
73.5% info

Rang 100
86.7% info



Métiers Liés à la Compression d'Image

Qui Utilise Ces Algorithmes ?

Des métiers passionnants reposent sur la compression d'image pour optimiser le stockage, la transmission et l'affichage des contenus visuels :

- **Ingénieur en Traitement d'Image** : Développe des algorithmes pour compresser et améliorer la qualité des images.
- **Spécialiste en Vision par Ordinateur** : Applique la compression aux modèles d'intelligence artificielle (ex. reconnaissance faciale).
- **Développeur Multimédia** : Optimise les formats d'image et de vidéo pour le web et les applications mobiles.
- **Expert en Transcodage Vidéo** : Travaille sur la compression pour les plateformes de streaming comme YouTube et Netflix.
- **Chercheur en Codage et Signal** : Invente de nouveaux

Comment S'Orientationner Après le Collège ?

Comment s'orienter après le collège ?

Un monde de possibilités

- Après la 12ème année, plusieurs chemins s'offrent à vous : université, collège, formation professionnelle, emploi.
- Des bourses et aides financières sont disponibles pour financer vos études.
- Les sciences du numérique offrent des métiers d'avenir en pleine croissance.
- Peu importe votre origine ou votre genre, vous avez votre place en sciences et technologies !

"Le futur est entre vos mains – explorez, apprenez et osez rêver grand !"

Bourses et aides financières

Financer ses études : Il y a des solutions !

- Bourses d'excellence (Ex. : Schulich Leader, Bourses d'entrée des universités).
- Bourses pour engagement communautaire (Ex. : Bourses TD pour le leadership).
- Bourses en sciences et technologies (Ex. : Bourses du CRSNG, Google AI).
- Bourses pour étudiants autochtones et sous-représentés (Ex. : Indspire, Femmes en STEM).
- Prêts et bourses gouvernementaux (Ex. : Programme canadien de prêts aux étudiants).

"Postulez tôt et tentez votre chance – chaque bourse compte !"

Comment choisir son programme universitaire ou collégial ?

Trois étapes clés

- Explorer ses intérêts : aimez-vous les maths, la programmation, la technologie ?
- Se renseigner sur les options : université, collège, formation professionnelle.
- Regarder les débouchés : certains secteurs recrutent plus que d'autres !

Exemples de programmes en sciences du numérique

- Informatique et Intelligence Artificielle
- Génie Logiciel et Développement Web
- Cybersécurité et Protection des Données
- Mathématiques Appliquées et Science des Données

"Le bon choix est celui qui vous passionne et vous ouvre des portes

Quels sont les métiers d'avenir ?

Le numérique : un secteur en pleine expansion

- Développeur en Intelligence Artificielle
- Data Scientist et Analyste de Données
- Ingénieur en Cybersécurité
- Spécialiste en Robotique et Automatisation
- Concepteur de Jeux Vidéo et Réalité Virtuelle
- Analyste en Technologies Médicales et Santé Numérique

"Aujourd'hui, nous consommons la technologie. Demain, vous pourrez la créer!"

À retenir

- Les opportunités existent pour tout le monde : bourses, mentors, réseaux.
- Le numérique est un domaine inclusif et en pleine croissance.
- Osez explorer, apprendre et innover !

Conclusion

Pourquoi cette présentation ?

Inspirer et guider les finissants en mettant en avant des femmes noires et autochtones en sciences, mais surtout les opportunités pour eux.

Les sciences et les maths ne sont pas qu'une question de notes, elles peuvent changer le monde et améliorer des vies. Vous avez le pouvoir de créer, d'innover et de réussir. Alors, osez rêver grand !

MERCi



Discussion Ouverte

Questionnaire de satisfaction

Quels métiers vous attirent et pourquoi ? "Le futur vous appartient – quelle voie choisirez-vous ?"

Une Photo avec vous