

# 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 ?*

# Programme

Introduction

Parcours Inspirants de Femmes Noires et Autochtones

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

Maths et les assurances

Conclusion

Discussion Ouverte

# Introduction

---



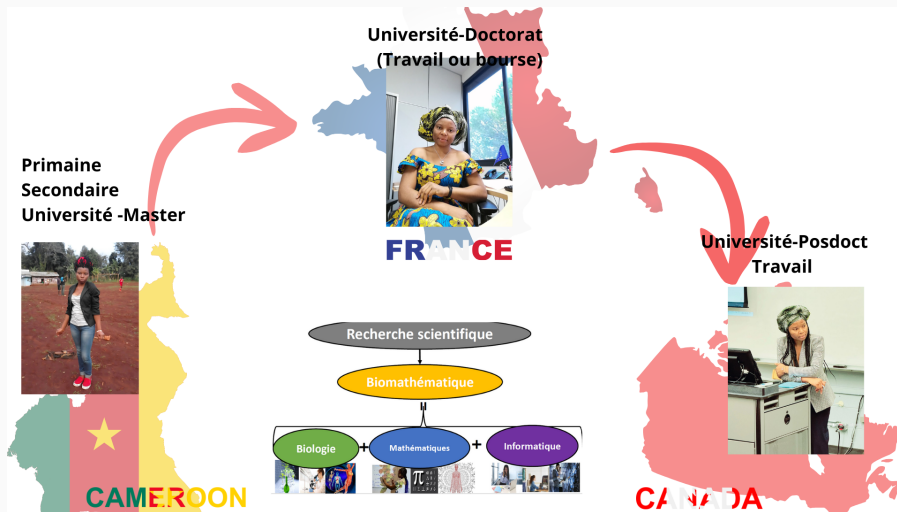
# Mon lieu de naissance-Babété



## Mon Village Babété

- Agriculture
- Élevage

# 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.

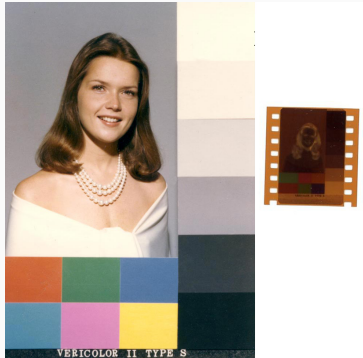
*"Nous avons besoin d'innovations qui nous protègent et améliorent notre quotidien."*



# Shirley Card – Métisse, Pionnière de l'Imagerie Numérique



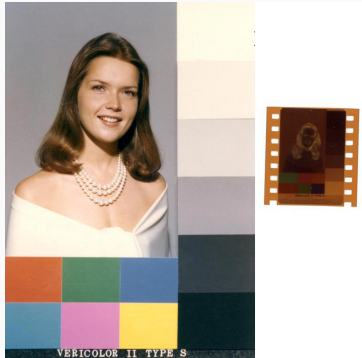
# Shirley Card – Métisse, Pionnière de l'Imagerie Numérique



## Contributions :

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

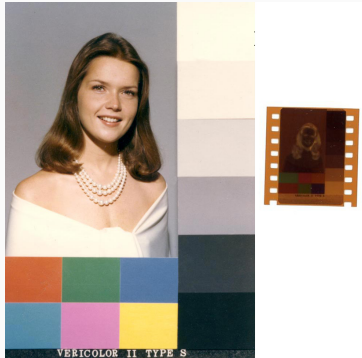
# Shirley Card – Métisse, Pionnière de l'Imagerie Numérique



## 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.



## Contributions :

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





## 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.



## 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)





## Contributions :

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



## Contributions :

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



## 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.



### 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).
- $\Sigma$  : 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  $A^T A$ .

# 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) | Taille estimée (Ko) | Réduction (%) | Info conservée (%) |
|-----------------------------------|---------------------|---------------|--------------------|
| Image originale                   | 7500.000000         | 0.000000      | 100.000000         |
| 5                                 | 93.808594           | 98.749219     | 40.612946          |
| 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



## 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.

# Maths et les assurances

---

### Question

Les compagnies d'assurance semblent prendre des risques énormes en couvrant des événements coûteux comme les accidents, les incendies, ou les décès. Alors, comment font-elles pour être sûres de toujours gagner ?

**La réponse est simple** : elles utilisent des mathématiques avancées pour fixer des primes qui leur assurent un bénéfice à long terme.

Les compagnies d'assurance s'appuient sur la **loi des grands nombres**, un principe fondamental en probabilités.

Ce principe dit que lorsqu'une compagnie assure un très grand nombre de personnes, les événements individuels comme les accidents ou les décès deviennent prévisibles en moyenne.

Cela permet aux assureurs de fixer des primes qui, en moyenne, couvrent leurs coûts et génèrent un bénéfice.

## Exemple : Assurance Habitation

Dans une localité où les statistiques indiquent qu'environ 1 maison sur 500 subit des dommages majeurs chaque année.

Une **compagnie d'assurance** propose une couverture habitation de 200 000 euros avec une prime annuelle fixée à 500 euros.

Comment sont-ils sûrs de gagner ?



Supposons que la compagnie assure 5000 maisons :

$$C_A = 5000 \times 500 = 2\,500\,000 \text{ €}$$

Ceci est le montant total des primes collectées.

Le nombre attendu de sinistres est :

$$N_s = \frac{5000}{500} = 10 \text{ sinistres}$$

## Assurance Rentable : Toujours Gagnant

Le montant que la compagnie devra payer pour ces sinistres est :

$$D = 10 \times 200000 = 2\,000\,000 \text{ €}$$

Le bénéfice net de l'assurance est donc :

$$B = C_A - D = 2500000 - 2000000 = 500\,000 \text{ €}$$

Même avec des sinistres, la compagnie gagne toujours, grâce aux mathématiques qui assurent que les primes sont toujours supérieures aux paiements des sinistres en moyenne.

# Métiers Liés aux Mathématiques de l'Assurance

## Qui Utilise Ces Calculs ?

Des métiers spécialisés s'appuient sur les probabilités, les statistiques et la modélisation mathématique pour anticiper les risques et optimiser la rentabilité des assurances :

- **Actuaire** : Évalue les risques et fixe les primes d'assurance en utilisant les probabilités et les statistiques.
- **Analyste en Gestion des Risques** : Identifie et quantifie les risques financiers pour les entreprises et les banques.
- **Data Scientist en Assurances** : Exploite les données clients pour affiner les modèles de prévision et personnaliser les offres.
- **Spécialiste en Modélisation Financière** : Construit des algorithmes pour optimiser les investissements des compagnies d'assurance.

# Peu importe d'où vous venez, vous pouvez réussir !

## 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*