

RESSOURCE : « JOURNEE INTERNATIONALE DES FEMMES ET DES FILLES DE SCIENCE »

CONTEXTE : ¹

La [Journée internationale des femmes et des filles de science](#), célébrée chaque année le 11 février, vise à promouvoir l'égalité d'accès et de participation à la science pour les femmes et les filles ; et à mettre en lumière les contributions des femmes scientifiques.

Cette journée rappelle que les femmes et les filles jouent un rôle essentiel dans les communautés scientifiques et technologiques et que leur participation doit être renforcée. En effet, bien que les domaines de la science, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques (STEM) soient largement considérés comme essentiels pour les économies nationales, la plupart des pays, quel que soit leur niveau de développement, n'ont pas atteint l'égalité des sexes dans les STEM.



Source de l'image : https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/styles/banner-image-style-27-10/public/women_and_girls_in_science-2022.jpg

OBJECTIFS :

- Porter à la connaissance des élèves la contribution importante de femmes dans le champ scientifique ;
- Lutter contre les stéréotypes et les discriminations liés au genre à l'école et au travail ;
- Enrichir la culture historique et scientifique des élèves.

¹ <https://www.un.org/fr/observances/women-and-girls-in-science-day>



PROPOSITION PEDAGOGIQUE :

- Étudier le film « Les figures de l'ombre » :
 - Utiliser le questionnaire de compréhension (**annexe A** de la ressource)
 - Générer un débat en classe (**annexe B** de la ressource)



Les modalités d'utilisation pédagogique d'une œuvre sont rappelées sur la [page internet Éduscol dédiée](#).

- Niveau : lycéens professionnels, tous niveaux confondus.
- Durée : 1h30 (hors visionnage du film).
- Lien avec les programmes d'enseignement (préambule) :
 - Contribuer à donner une culture scientifique et civique indispensable à une époque où la technologie et le numérique font partie intégrante de la vie quotidienne.



Fiche technique

Les Figures de l'ombre
Titre original : *Hidden Figures*
Un film de : Theodore Melfi
Avec : Taraji P. Henson, Octavia Spencer, Janelle Monáe, Kevin Costner, Kirsten Dunst...
Année : 2017
Langue : Anglais
Pays : Etats-Unis
Durée : 127 minutes
Distributeur France : Twentieth Century Fox France
Date de sortie en France : 8 mars 2017

Synopsis

Le destin extraordinaire des trois scientifiques afro-américaines qui ont permis aux Etats-Unis de prendre la tête de la conquête spatiale, grâce à la mise en orbite de l'astronaute John Glenn.
Maintenues dans l'ombre de leurs collègues masculins et dans celle d'un pays en proie à de profondes inégalités, leur histoire longtemps restée méconnue est enfin portée à l'écran.

Source de l'image : <https://cinema400coups.fr/wp-content/uploads/2017/02/LES-FIGURES-DE-L'OMBRE-DOSSIER-PEDAGOGIQUE.pdf>

PROLONGEMENT POSSIBLE :

- Modéliser mathématiquement une trajectoire parabolique (**annexe C** de la ressource) ;
- Faire l'inventaire des actions mécaniques qui s'exercent sur une fusée au décollage ;
- Définir les notions de persévérance, de persuasion et de courage.



RESSOURCES :

- [Dossier pédagogique](#) « Les figures de l'ombre » réalisé par [Zérodeconduite.net](http://Zerodeconduite.net)
- Revue « [les femmes les sciences au-delà des idées reçues](#) » conçue par l'association Femmes & Sciences, en partenariat avec les associations femmes et mathématiques et Femmes Ingénieurs. Numéro ISBN 978-2-9564844-2-4 9782956484424
- Louise La fortune : « [Conceptions, croyance et représentations en maths, sciences et technos](#) », Sainte Foy, Presses de l'université du Québec, 2003
- Pascal Tisserant et Anne-Lorraine Wagner (dir.) : « [Place des stéréotypes et des discriminations dans les manuels scolaires](#) ». Rapport réalisé pour le compte de Haute autorité de lutte contre les discriminations et pour l'égalité (Halde), université Paul Verlaine, Metz, 2009
- Vidéo « [Les femmes et les filles excellent en sciences](#) » publiée par l'Organisation des Nations Unies
- Pages internet dédiées à cette journée de l'[Unesco](#) et de l'[ONU](#)



Annexe A :

Questionnaire de compréhension² :

Visionner la bande-annonce et/ou le film et effectuer des recherches internet afin de répondre aux questions suivantes :

1. Cette histoire a lieu pendant la « Guerre Froide ». Rechercher la définition de cette période. Quels sont les deux pays qu'elle opposait ? Combien de temps a-t-elle duré ?
2. Décrire en quelques lignes le message du film.
3. Pourquoi la conquête spatiale était-elle un enjeu majeur dans cette guerre froide ?
4. Le film se déroule en Virginie, état américain qui pratiquait encore la ségrégation raciale. Que signifie le mot « ségrégation » ?
Citer quelques exemples de discrimination qui s'exerçaient à l'époque dans les états du sud des états unis.
5. Déterminer la signification de l'acronyme NASA.
6. Donner la définition d'une orbite.
7. Définir le mot « FORTRAN ». **Fortran**
8. En quelle année le premier ordinateur IBM (IMB 701) a-t-il été inventé ?
Combien faisait-il d'opération (multiplications) par seconde à l'époque ?
Indiquer le nombre d'opérations que fait un « simple » smartphone (cadencé à 2 Ghz) actuellement.
9. Citer les difficultés que rencontrent les trois héroïnes dans leur travail à cause de la couleur de leur peau.
10. Indiquer les raisons pour lesquelles les héroïnes du film étaient appelées les calculatrices noires ?
11. Au début du film, on voit Katherine dans une salle de cours résoudre une équation au tableau $A = 2x^2 - 5x - 3$.
Vérifier que A peut s'écrire sous la forme d'un produit de facteurs en utilisant l'outil de votre choix. Résoudre par la suite $A = 0$.



² D'après le [dossier pédagogique](#) produit par Zerodeconduite.net



Annexe B

Débat en classe.

Voici quelques idées reçues que l'on entend souvent concernant les mathématiques. Certaines d'entre elles sont combattues par le film. Trouver lesquelles et expliquer comment le film montre qu'elles sont fausses.

- « Les mathématiques ne servent à rien » ;
- « Les mathématiques sont responsables de crises financières » ;
- « Les mathématiques se trompent et nous trompent : il n'y'a qu'à regarder les sondages » ;
- « Les sciences et les mathématiques, c'est un domaine masculin » ;
- « Il n'y a plus besoin d'apprendre à calculer : les ordinateurs et les calculatrices sont là pour cela ».



Annexe C

Situation problème en mathématiques : étude de la trajectoire d'une fusée

Niveau : Première baccalauréat professionnel

Groupements : A, B et C

Domaine : « Algèbre et analyse »

Module : « Fonctions polynômes de degré 2 »

Durée : 1 heure

Connaissances abordées :

- Fonctions polynôme de degré 2 à coefficients réels ;
- Nombre de solutions réelles de l'équation $f(x) = 0$ où f est une fonction polynôme de degré 2 ;
- Maximum, minimum d'une fonction sur un intervalle (cf. programme de seconde baccalauréat professionnel).

Exemple de situation :

La NASA prévoit de lancer une fusée depuis son centre de lancement vers la Station Spatiale Internationale (ISS). La trajectoire doit être calculée avec précision pour garantir que la fusée atteigne l'ISS de manière optimale.

Katherine Johnson a réussi à déterminer la trajectoire de la fusée en modélisant cette trajectoire par une fonction mathématique.

Les données connues sont les suivantes :

- La fusée doit parcourir une distance totale de 500 km.
- La vitesse initiale de la fusée est de 8 km/s.
- La gravité terrestre est de $9,81 \text{ m/s}^2$.

On appelle y la hauteur atteinte par la fusée et x la distance au sol du point de lancement.

On peut modéliser la trajectoire de la fusée par la parabole d'équation :

$$y = -0,005x^2 + 4x \text{ avec } x \in [0; 1000]$$

Exemple de questions :

- Tracer la courbe représentative à l'aide d'outils numériques ;
- Compléter un tableau de valeurs ;
- Déterminer la hauteur maximale atteinte par la fusée (par le calcul ou/et graphiquement) ;
- Résoudre l'équation $f(x) = 0$ (par le calcul ou/et graphiquement).

