

Le fabuleux destin de Mary Wallace FUNK

Intérêt de cette ressource (en outre des objectifs disciplinaires visés)

- Distinguer des arguments scientifiques des arguments d'opinion (distinction sciences et croyances)
- Aborder le principe d'égalité en classe de physique-chimie, aborder les différentes formes de discriminations
- Aborder l'histoire des sciences et plus particulièrement la conquête spatiale
- Éduquer à l'esprit critique

Éléments du programme de cycle 4- physique-chimie (collège) :

- Niveau : 3^{ème}
- Thèmes : organisation et transformations de la matière (décrire et expliquer des transformations chimiques) mouvement et interactions (caractériser un mouvement, modéliser une action mécanique) et l'énergie, ses transferts et ses conversions (identifier les sources, les transferts, les conversions et les formes d'énergie - utiliser la conservation de l'énergie)

Éléments du programme de la classe de seconde- physique-chimie (lycée) :

- Seconde
- Thèmes : organisation et transformations de la matière (décrire et expliquer des transformations chimiques) mouvement et interactions (caractériser un mouvement, modéliser une action mécanique).

Compétences pouvant être travaillées (référence socle):

Domaine 1 : - Comprendre, s'exprimer en utilisant la langue française à l'oral et à l'écrit
S'exprimer à l'oral, écrire, lire et comprendre l'écrit, utiliser les nombres, utiliser le calcul littéral, exprimer une grandeur mesurée ou calculée dans une unité adaptée

Domaine 3 : - Exercer son esprit critique, faire preuve de réflexion et de discernement

Domaine 4 : - Mener une démarche scientifique :

Développer des modèles simples pour expliquer des faits d'observations et mettre en œuvre des démarches propres aux sciences.

Domaine 5 : - Se situer dans l'espace et dans le temps :

Expliquer, par l'histoire des sciences et des techniques, comment les sciences évoluent et influencent la société

Compétences pouvant être travaillées (référence programme de seconde):

S'approprier : Rechercher et organiser l'information en lien avec la problématique étudiée.

Analyser/ Raisonner : Choisir un modèle ou des lois pertinentes.

Réaliser : Effectuer des procédures courantes (calculs, représentations, collectes de données, etc.).

Valider : Faire preuve d'esprit critique, procéder à des tests de vraisemblance.

Communiquer : À l'écrit comme à l'oral :

- présenter une démarche de manière argumentée, synthétique et cohérente ;
- utiliser un vocabulaire adapté et choisir des modes de représentation appropriés ;

Les modalités pédagogiques restent à l'initiative du professeur.

Par ailleurs, il est conseillé au professeur pour mettre en œuvre cette proposition d'activité de s'appuyer sur les ressources suivantes :

- Égalité filles-garçons <https://www.education.gouv.fr/egalite-entre-les-filles-et-les-garcons-9047>
- Effet Mathilda ou les découvertes oubliées des femmes scientifiques :
<https://www.franceculture.fr/sciences/leffet-matilda-ou-les-decouvertes-oubliees-des-femmes-scientifiques>
- La conversation scientifique sur France Culture (conditions des femmes au XIXème siècle):
<https://www.franceculture.fr/emissions/la-conversation-scientifique/prenom-de-code-ada-0>
- Un rapport sur les discriminations à l'École : <https://www.education.gouv.fr/discriminations-l-ecole-10130>
- Lutter contre les discriminations à l'École : <http://centre-alain-savary.ens-lyon.fr/CAS/et-encore/lutte-contre-les-discriminations>
- Ressources autour de l'esprit critique :
<https://eduscol.education.fr/1538/former-l-esprit-critique-des-eleves>
Éduquer à l'esprit critique- bases théoriques et indications pratiques pour l'enseignement et la formation (Elena Pasquinelli et Gérald Bronner)
<https://cqfd-lamap.org/>

Le fabuleux destin de Mary Wallace FUNK

1^{ère} partie : L'histoire de Wally Funk

Document 1 : Wally Funk

Wally Funk, de son vrai nom Mary Wallace Funk est une aviatrice et astronaute américaine née en 1939. Elle a été la première femme inspectrice de l'agence fédérale de l'aviation américaine et a fait partie du groupe Mercury 13. Après l'annulation du programme Mercury 13, elle continue de rêver à aller dans l'espace. Son rêve a donc été réalisé ce 20 juillet 2021.



D'après wearetechwomen.com

D'après Wikipédia

Document 2 : Programme Mercury 13

Durant les années 1950, les États-Unis souhaitent conquérir l'espace en développant leur propre programme spatial. Très vite après les premiers vols d'engins vides ou habités par des animaux, le défi est celui d'envoyer un être humain dans l'espace. Les premiers astronautes sont recrutés pendant leur carrière militaire de pilotes de chasse et forme le groupe Mercury Seven. À l'époque, la loi interdit aux femmes de piloter des avions à réaction et donc d'accéder aux carrières militaires.

Au cours de l'année 1961, le docteur Lovelace qui avait été mandaté par la NASA pour faire passer les tests médicaux aux sept astronautes de Mercury 7, a l'idée de constituer un groupe de femmes similaire. Il prévoit de leur faire passer des tests physiques et psychologiques suivants trois étapes. Les examens sont identiques à ceux réalisés sur les Mercury 7 quelques temps auparavant. Après les deux premières étapes, il ne reste que treize femmes (d'où Mercury 13). Celles-ci égalent ou dépassent toutes les capacités des astronautes hommes déjà recrutés.

La NASA entend parler des expériences du docteur Lovelace et demande la dissolution du groupe et l'abandon du recrutement. Quelques-unes des participantes décident alors de plaider leur cause à la Chambre des représentants qui convoque un conseil spécial pour déterminer si des femmes peuvent être admises dans le programme spatial du pays. La décision est rendue quelques semaines plus tard par le président Lyndon Johnson : les femmes ne peuvent pas faire partie de la NASA.

Alors que les Américains étaient prêts bien avant, la première femme à se rendre dans l'espace est la Soviétique Valentina Terechkova en 1963. La première Américaine à réaliser un vol spatial sera Sally Ride en 1983.



Wally Funk est la 2^e femme en partant de la gauche.

Cette histoire a fait l'objet d'un documentaire sur la plateforme Netflix.

D'après Wikipédia

Questions :

1. Calculer l'âge de Wally Funk lors de son 1^{er} vol dans l'espace.
2. Nommer la première femme à aller dans l'espace en précisant sa nationalité et l'année de ce premier vol spatial. Faisait-elle partie du programme Mercury 13 ? Préciser le contexte historique de la conquête spatiale dans les années 50 et 60.
3. Expliquer pourquoi le programme Mercury 13 a été arrêté.
4. Imaginer des exemples d'arguments proposés par le président Lyndon Johnson pour justifier ce choix.
5. Identifier la ou les valeurs de la République mises en cause dans ces deux documents en justifiant votre réponse.
6. Imaginer les arguments proposés par le Docteur Wallace pour mettre en œuvre le programme Mercury 13.
7. Comparer les deux types d'arguments de la question 1.4 et de la question 1.6. (fondés, rationnels, subjectifs, personnels, vérifiés, scientifiques, sociaux, opinions, croyances ...)

Pour aller plus loin :

- Article de Elle sur Wally Funk : <https://www.elle.fr/Societe/News/Vol-de-Blue-Origin-oubliez-Jeff-Bezos-la-veritable-heroine-s-appelle-Wally-Funk-3939938>
- Fiche du documentaire Mercury 13 : https://www.allocine.fr/film/fichefilm_gen_cfilm=263460.html
- Fiche du film « Les figures de l'ombre » sur les discriminations des femmes et des minorités : https://www.allocine.fr/film/fichefilm_gen_cfilm=219070.html

2^e partie : Wally Funk et les débuts du tourisme spatial

Document 3 : Une grande première

Un sans-faute. Le premier vol habité de la fusée New Shepard de Blue Origin s'est déroulé sans encombre, le mardi 20 juillet 2021, un événement réussi qui inaugure le service touristique de la société spatiale de Jeff Bezos. Réussi et très scruté, puisque le fondateur d'Amazon faisait partie des passagers, au même titre que son frère Mark Bezos, l'aviatrice émérite Wally Funk et le jeune néerlandais Oliver Daemen.

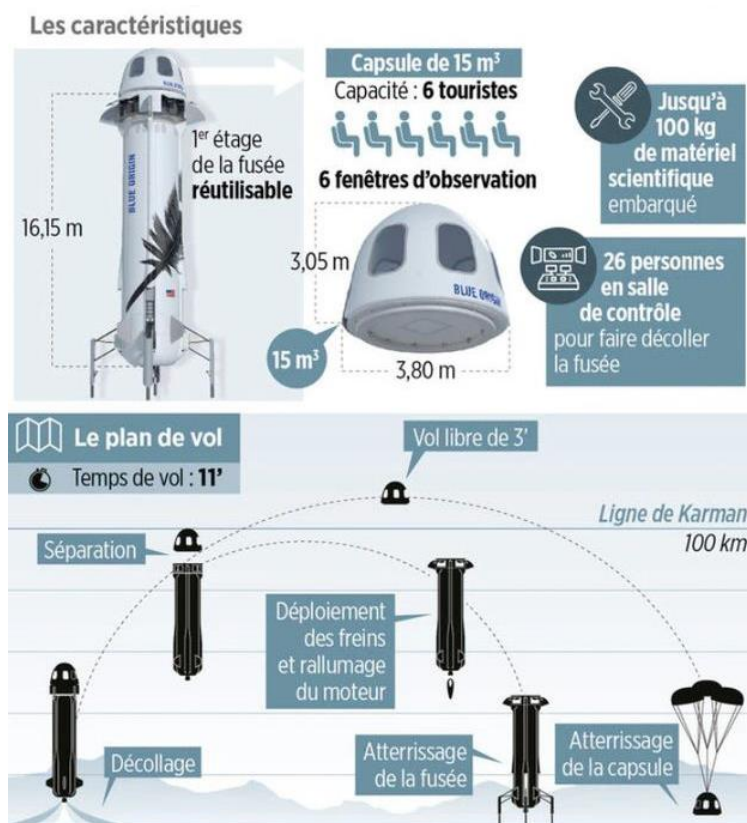
Le lanceur a décollé du pas de tir de Van Horn, au Texas, vers 15h12, heure de Paris. Comme prévu, tout est ensuite allé très vite. Au cours de sa progression, New Shepard s'est séparée de la capsule abritant les quatre passagers. C'est dans cet habitacle de 15 m³ que l'équipage a ensuite franchi la ligne de Kármán, frontière symbolique qui sépare l'atmosphère de l'espace, à 100 km d'altitude. Ce faisant, Wally Funk, 82 ans, est devenue l'astronaute la plus âgée de l'histoire et Oliver Daemen, 18 ans, le plus jeune.

Faute d'image depuis l'intérieur de la capsule, les spectateurs qui ont suivi l'événement en direct ont pu entendre les exclamations de ses occupants, au moment supposé de leur passage en apesanteur. Le lanceur réutilisable a, de son côté, amorcé sa descente pour se poser à quelques encablures du pas de tir, avant que la capsule revienne à son tour sur Terre, en chute libre puis freinée par des parachutes. En tout, l'expérience n'a duré que 10 minutes et 10 secondes.

Blue Origin envisage désormais deux autres vols habités de son New Shepard d'ici la fin de l'année, le premier étant attendu en septembre ou en octobre. Le prix du ticket est estimé à 200 000 \$ (168 625 €).

D'après Gaël Lombart, Le Parisien, Vol dans l'espace réussi pour Jeff Bezos

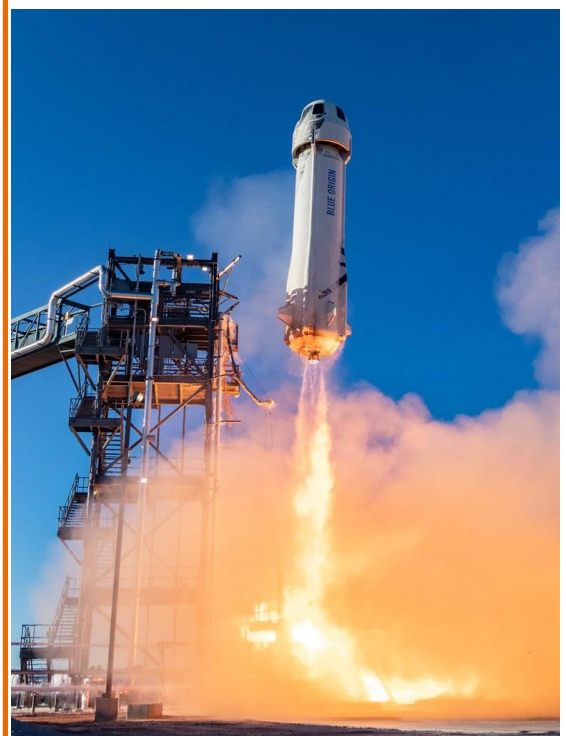
Document 4 : Le 1^{er} vol spatial touristique



D'après Blue Origin et le Parisien

Vidéo du vol : <https://www.dailymotion.com/video/x82tim0>

Document 5 : Photo de la fusée New Shepard



D'après Flickr, NASA Flight Opportunities

Document 6 : Déroulé du vol

Le New Shepard décolle depuis un site situé dans l'ouest du Texas et effectue une montée propulsée d'une durée d'environ 150 s qui lui permet d'atteindre une altitude de 40 km. Arrivé à cette altitude, la vitesse du lanceur est d'environ 1 000 m/s et la propulsion est coupée, quelques secondes plus tard la capsule se désolidarise du premier étage. Le propulseur retombe alors. Lorsque l'altitude n'est plus que d'environ 1,5 km, la fusée rallume son moteur-fusée qu'elle fait fonctionner une dizaine de secondes pour un atterrissage vertical en douceur à une vitesse de 9 km/h sur une zone prévue proche du pas de tir.



Sous l'effet de l'inertie, la capsule, quant à elle, continue son ascension jusqu'à une altitude d'environ 100 km. Après avoir atteint son altitude maximale, la capsule toujours en chute libre, amorce sa descente d'abord accélérée puis ralentie et enfin uniforme. La capsule atterrit à quelques kilomètres de son site de lancement sous trois parachutes principaux. Elle dispose également de rétrofusées diminuant la vitesse résiduelle à un seuil acceptable lors du contact avec le sol sur le modèle du Soyouz russe (vitesse constante de 7 m/s). La durée totale d'un vol est environ d'une dizaine de minutes.

D'après Wikipédia

Le système étudié est la capsule (sans le propulseur) dans le référentiel terrestre.

Le décollage

La fusée est propulsée par la combustion de dihydrogène dans le dioxygène. Le seul produit formé est de l'eau.

1. Établir l'équation de la réaction qui modélise cette transformation chimique.
2. Nommer les deux forces agissant sur la capsule avant le décollage.
3. Représenter ces deux forces sur un schéma sans souci d'échelle.
4. Expliquer pourquoi on peut dire que ces deux forces se compensent avant le décollage.
5. Expliquer pourquoi on peut dire que ces deux forces ne se compensent plus après le décollage.

La chute libre (après séparation entre le propulseur et la capsule)

Après séparation la capsule n'est pas soumise qu'à la force d'attraction gravitationnelle exercée par la Terre. Elle est donc en chute libre.

6. Calculer l'énergie cinétique de la capsule lors de la séparation avec le lanceur.
7. Décrire l'évolution de l'énergie cinétique de la capsule durant les 3 min de chute libre.
8. Décrire l'évolution de l'énergie potentielle de la capsule durant les 3 min de chute libre.
9. Qualifier le mouvement de la capsule sur les 3 min de chute libre.
10. Déterminer la masse de Wally Funk lorsqu'elle est en état d'apesanteur à 100 km d'altitude.
11. Calculer le poids de Wally Funk lorsqu'elle est en état d'apesanteur à 100 km d'altitude.

L'atterrissage (après l'ouverture des parachutes)

Afin de ralentir la capsule, trois parachutes s'ouvrent. La capsule ralentit alors fortement pour atteindre une vitesse constante de 7 m/s.

12. Nommer les deux forces qui agissent sur la capsule après l'ouverture des parachutes.
13. Qualifier le mouvement de la capsule lorsque ces deux forces se compensent.

Données :

Masse de la capsule : $m_{\text{capsule}} = 500\,000 \text{ kg}$

Masse de Wally Funk : $m_{\text{Wally}} = 60 \text{ kg}$

Intensité de pesanteur au niveau du pas de tir : $g_{0 \text{ km}} = 9,81 \text{ N/kg}$

Intensité de pesanteur à 100 km d'altitude : $g_{100 \text{ km}} = 9,55 \text{ N/kg}$