

Activités Mars 2020 : L'hélicoptère Ingenuity

Niveau 6^e : Thème la Terre et le système solaire

D'après le site EDUCATION du Jet Propulsion Laboratory, la branche de la NASA qui gère la partie véhicules (rover...)

Option 1 : Fabrication de l'hélicoptère martien en papier (durée de la séance : 1h)

Option 2 : Interventions pluridisciplinaires.

Sur 3h : Réalisation de l'hélicoptère pendant le cours d'Art Plastique puis réalisation des tests jusqu'au point 10 en cours de Physique-Chimie et Technologie.

Option 3 : Semaine sur le thème Mars au Collège ou journée Mars le 18 Février

Ajout d'interventions pluridisciplinaires → encourager les sujets pour l'oral du brevet

H/G : la guerre froide et la course à l'Espace.

Latin : le Dieu Mars

SVT : activité géologie

Anglais : CO ,vidéo NASA

Maths : vocabulaire de la géométrie,

Distances spatiales et puissances de 10

<https://irem.univ-reunion.fr/spip.php?article24>

Self: Mars glacés au dessert !

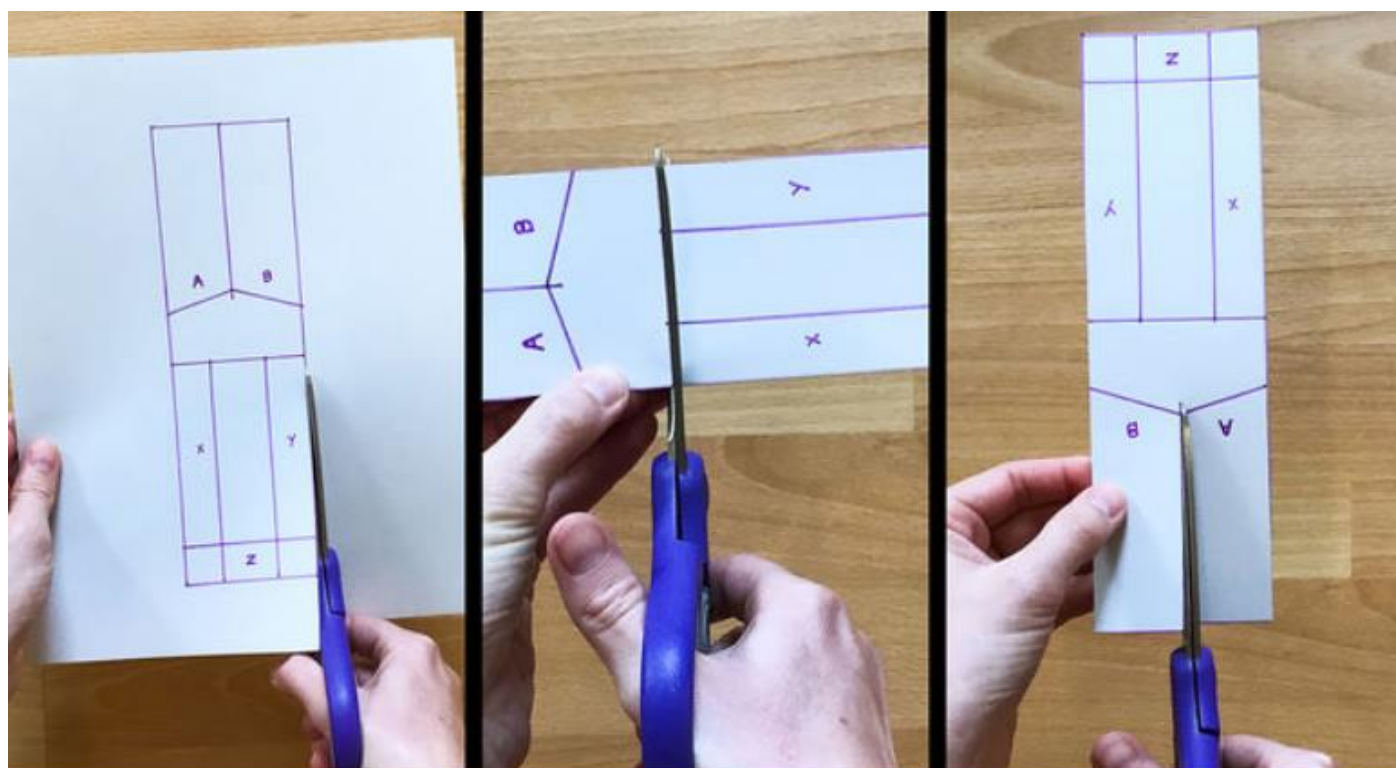
A la maison : à partir de 20h15 suivre l'atterrissage en live: <https://youtu.be/21X5IGlDOfg>

Le rover Perseverance de la NASA, lancé en juillet 2020, transporte le premier hélicoptère à la surface de Mars ! Cet hélicoptère doit être super léger pour voler sur Mars. Il doit aussi avoir de grandes pales qui peuvent tourner très rapidement afin de générer suffisamment de portance pour surmonter la gravité de la planète rouge et s'élever du sol.

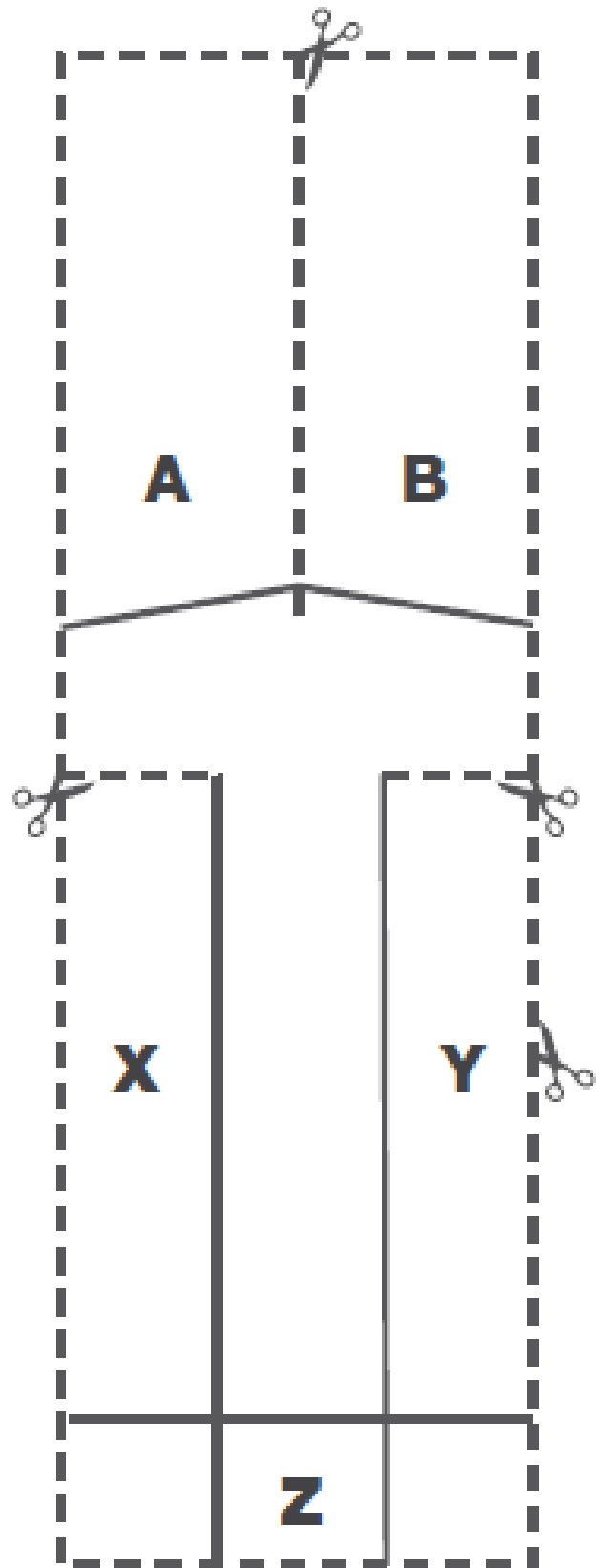
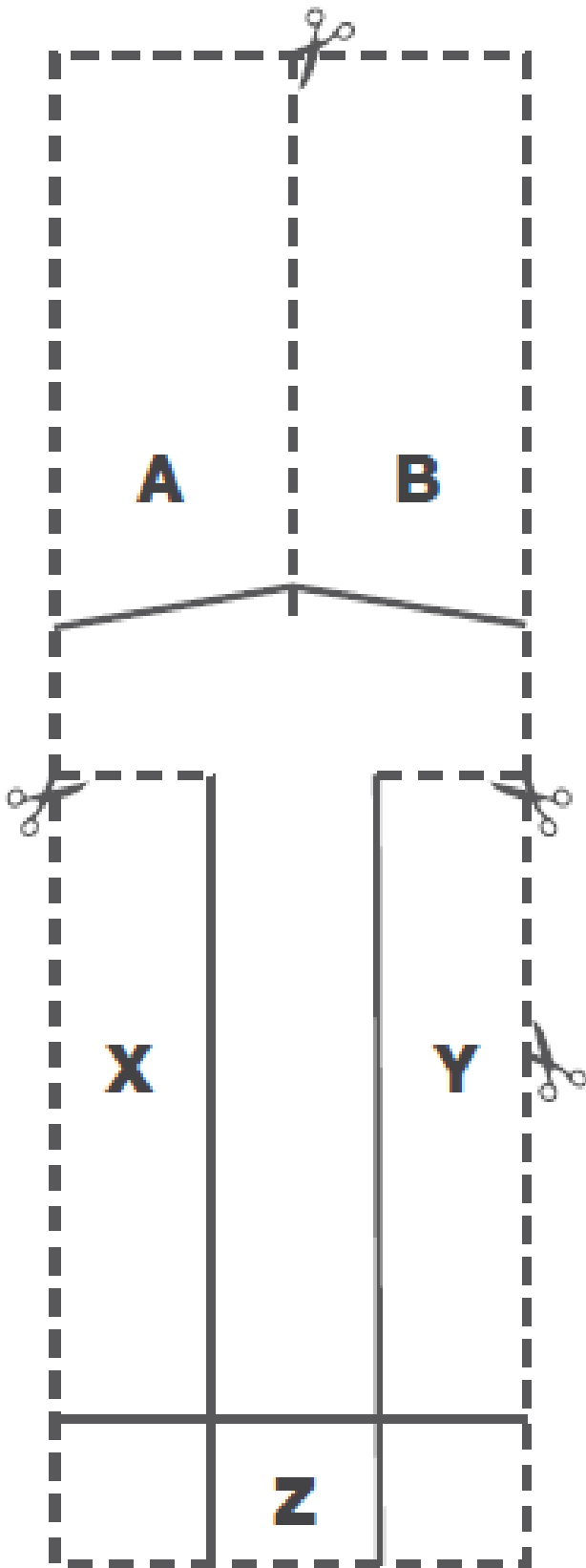
Dans ce projet, vous allez construire un hélicoptère en papier. Ensuite, tout comme les ingénieurs de la NASA ont dû essayer différentes versions de l'hélicoptère martien avant d'en arriver à une conception finale, vous expérimenterez la conception de votre hélicoptère pour voir ce qui fonctionne le mieux.

1. Découpez l'hélicoptère

Découpez le long des lignes pointillées du modèle. Si vous utilisez du papier ordinaire, faites un croquis des lignes pleines et pointillées de l'hélicoptère comme guide.

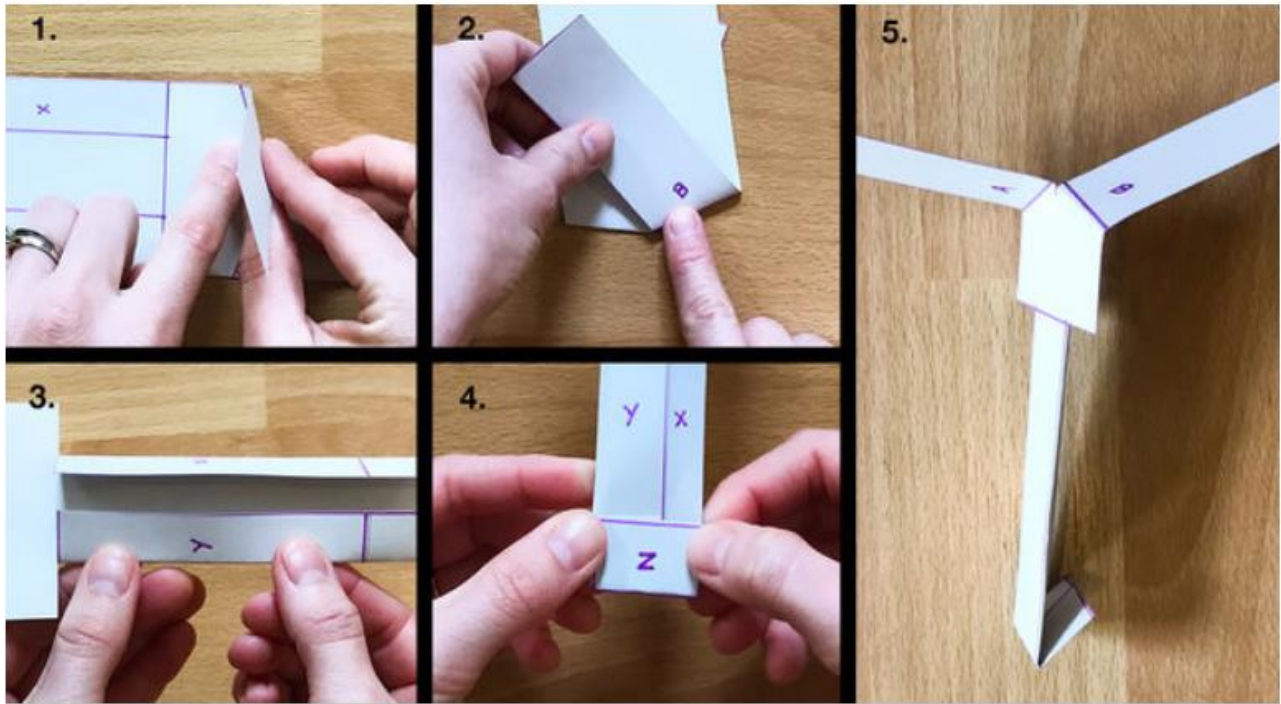


Le
patron



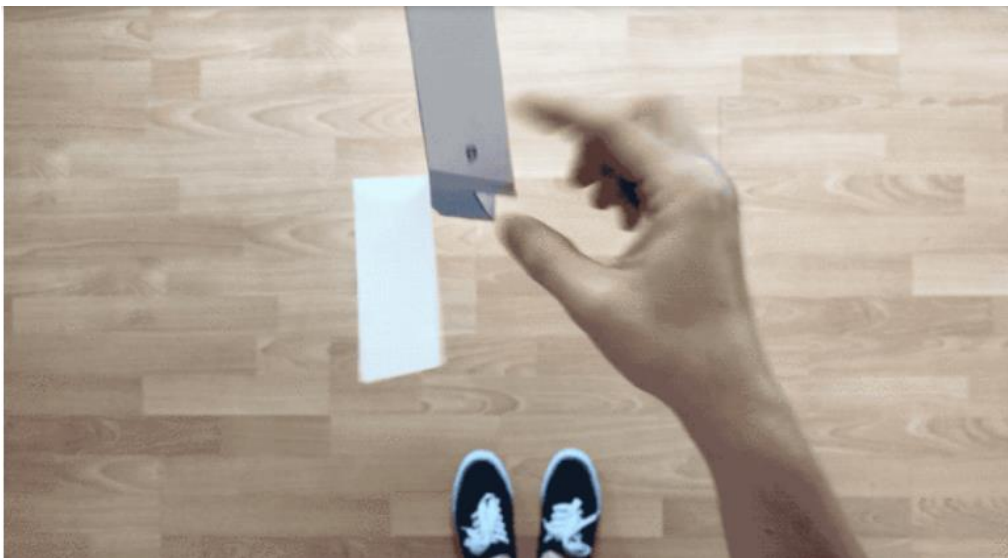
2. Pliez le long des lignes pleines

Les pales des hélices, A et B, doivent être pliées dans des directions opposées le long des lignes pleines. Les panneaux X et Y se replient vers le centre, et Z est replié vers le haut pour donner de la rigidité au corps de l'hélicoptère et abaisser son centre de gravité pour un vol plus stable.



3. Effectuez un vol d'essai

Levez-vous et tenez l'hélicoptère par le corps. Levez-le le plus haut possible dans les airs. Maintenant, lâchez-le. Qu'observez-vous ? Dans quel sens tournent les pâles ? Lâchez l'hélicoptère d'un endroit plus élevé. (Montez quelques marches ou mettez-vous sur un escabeau.) Comment les performances changent-elles ?



4. Comparez

Prenez un morceau de papier déplié de la même taille que celui qui a servi à fabriquer l'hélicoptère. Lâchez-le en même temps que l'hélicoptère. Qu'est-ce qui tombe le plus vite ? Enroulez le morceau de papier dans une boule. Lâchez cette boule de papier en même temps que l'hélicoptère. Qu'est-ce qui tombe le plus vite ? Pouvez-vous deviner pourquoi ? Indice : cela a un rapport avec la résistance de l'air.

5. Expérimentez

Faites un changement sur votre hélicoptère. Essayez de plier le fond une fois de plus, ou de raccourcir ou de changer la forme des pales. Comment les performances de votre hélicoptère changent-elles ? Pourquoi ? Pouvez-vous trouver un moyen de faire tourner les pales de votre hélicoptère plus vite ou plus lentement ?

6. Créer un nouveau modèle

Pour fabriquer l'hélicoptère martien, les ingénieurs de la NASA ont dû construire et tester plusieurs modèles pour trouver quelque chose qui puisse tirer suffisamment de force de la fine atmosphère de la planète rouge.

La portance est une force qui est générée lorsque les pales mobiles légèrement inclinées de l'hélicoptère rencontrent des particules d'air. Cela augmente la pression de l'air sur le bas des pales. Et l'augmentation de la pression de l'air force les pales et l'hélicoptère tout entier à s'élever dans les airs. Lorsqu'il y a moins de particules d'air dans l'atmosphère, la portance générée est moindre. L'atmosphère de Mars ne contient que 1% des particules de l'atmosphère terrestre. Cela signifie que les pales qui génèrent suffisamment de portance sur la Terre ne fonctionneront pas sur Mars.

Pour générer suffisamment de portance pour l'hélicoptère martien, les ingénieurs lui ont donné deux jeux d'énormes pales de 1,2 mètre de diamètre qui tournent environ 10 fois plus vite que celles des hélicoptères sur Terre.

Réfléchissez à la façon dont vous voulez améliorer les performances de votre hélicoptère et en faire un autre qui soit différent du premier. Utilisez un autre type de papier ou fabriquez-en un beaucoup plus petit ou beaucoup plus grand. Quelle taille d'hélicoptère pouvez-vous fabriquer pour qu'il fonctionne encore ? Quelle taille d'hélicoptère pouvez-vous fabriquer ? Comment comparer les performances d'hélicoptères avec des pales de différentes tailles ? Quelle est la taille la plus adaptée ? Comment définissez-vous la "meilleure performance" ?

7. Comptez le nombre de rotations

Mesurez la hauteur de votre épaule et notez-la. Choisissez votre hélicoptère le plus performant et faites-le descendre à hauteur d'épaule. Comptez le nombre de rotations qu'il effectue avant d'atterrir. Si le comptage des rotations est difficile à cause de la vitesse, enregistrez une vidéo de la chute et lisez-la au ralenti ou attachez un ruban redressé au bas du corps de l'hélicoptère. Vous pouvez compter les torsions du ruban après l'atterrissage. Enregistrez ce nombre à côté de la hauteur de chute.

8. Répétez

Que se passerait-il si vous laissiez tomber l'hélicoptère d'une hauteur inférieure ? Répétez la mesure, le largage et le comptage à partir d'une hauteur inférieure.

9. Réalisez une prédiction

Combien de fois l'hélicoptère tournerait-il si vous le laissiez tomber d'une hauteur plus importante ? Mesurez une hauteur plus grande, puis prévoyez le nombre de rotations que votre hélicoptère effectuera.

10. Testez votre prédiction

Lâchez votre hélicoptère de la plus grande hauteur et voyez à quel point votre prédiction était proche. Essayez à nouveau depuis d'autres hauteurs et voyez si vous pouvez faire de meilleures prédictions à chaque fois !