

# Les satellites et la surveillance de la Terre

Nous passons à une autre dimension : celle qui se trouve à des centaines de kilomètres au-dessus de nos têtes. Votre sujet est passionnant car il mélange l'informatique de pointe, la physique et la protection de notre monde.

Voici votre guide de mission pour explorer le ciel et comprendre comment les satellites veillent sur nous.

## Objectif du projet

Vous devez créer une page web qui explique comment des machines envoyées dans l'espace parviennent à "lire" l'état de la Terre. Vous devrez montrer que sans le codage numérique et l'échantillonnage de données, nous serions aveugles face aux changements de notre planète.

Votre objectif est de comprendre :

- Comment les satellites observent la Terre
- Quelles technologies numériques ils utilisent
- À quoi servent les données collectées
- Quels sont les avantages... et les questions que cela pose

Vous devrez montrer que vous comprenez le lien entre :

- Les capteurs
- La numérisation des données
- Le codage binaire
- Le traitement informatique
- L'utilisation des images numériques (pixels)

## Votre mission

Vous devez devenir des experts de la **téledétection**. Vous travaillez en équipe de 4 élèves. Votre mission est de :

1. Comprendre comment fonctionne un satellite d'observation
2. Expliquer comment les informations sont transformées en données numériques (comment la lumière ou des ondes sont transformées en pixels)
3. Donner des exemples concrets d'utilisation (météo, déforestation, montée des océans...)
4. Réfléchir aux enjeux (environnement, sécurité, vie privée)
5. Créer une page web claire et illustrée

## Les étapes du travail

### 1 Comprendre le sujet (discussion en équipe)

Avant toute recherche, discutez ensemble :

- Qu'est-ce qu'un satellite ?
- Comment peut-on prendre une image depuis l'espace ?
- Comment un satellite peut-il "voir" à travers les nuages ?
- Est-ce qu'il prend des photos comme un smartphone ou est-ce plus complexe ?
- Comment une image devient-elle une suite de pixels codés en binaire ?
- À quoi servent ces images ?
- Imaginez que vous êtes un satellite : de quelles informations auriez-vous besoin pour prévenir d'un incendie de forêt ?

Pensez par exemple à :

- Les images météo
- La surveillance des incendies
- La fonte des glaciers
- La cartographie

Essayez de relier cela aux notions vues en cours : Pixel, Résolution, Échantillonnage, Codage numérique, Transmission des données

# Faire des recherches

Vous pouvez consulter :

- Des sites scientifiques fiables
- Des agences spatiales
- Des vidéos pédagogiques
- ChatGPT ou Gemini (en vérifiant les informations)

Voici quelques exemples de satellites que vous pouvez étudier :

- **NASA** (États-Unis)
- **Agence spatiale européenne** (Europe)
- Le programme européen **Copernicus** : comment aide-t-il les agriculteurs ou les sauveteurs après une inondation ?
- Les satellites **Sentinel-2** (observation de la Terre)
- Les satellites météorologiques **Meteosat**

Vous pouvez chercher :

## Surveillance de l'environnement

- Déforestation
- Pollution des océans
- Fonte des glaces
- Sécheresse

## Gestion des risques

- Incendies
- Inondations
- Ouragans

## Fonctionnement technique

- Capteurs optiques : cherchez comment un capteur de satellite découpe la surface de la Terre en **pixels** et comment chaque pixel reçoit une valeur numérique.
- Capteurs infrarouges
- Radar : étudiez la différence entre les satellites optiques (qui voient comme nous) et les satellites radar (qui voient à travers la nuit et les nuages).
- Transmission des données vers la Terre
- Traitement informatique des images

# 3 Débat et réflexion

Organisez un débat dans votre groupe ; discutez de l'aspect éthique et technique :

- Les satellites protègent-ils la planète ?
- Est-ce qu'on peut tout surveiller ?
- Peut-on surveiller toute la Terre ?
- Y a-t-il un risque pour la vie privée ?
- Qui possède les données ?
- Est-ce que l'espace devient trop encombré ?
- Interrogez Gemini ou ChatGPT sur le lien entre le **binaire** et la transmission des images de l'espace vers la Terre : pourquoi le signal doit-il être compressé ?

Essayez d'argumenter avec des exemples précis.

Votre page devra montrer que vous avez réfléchi aux **enjeux technologiques, environnementaux et éthiques**.

# Créer la page web

Votre page doit être :

- Structurée
- Illustrée (images satellites, schémas explicatifs)
- Claire et organisée

Vous pouvez proposer cette organisation :

- Introduction : Qu'est-ce qu'un satellite d'observation ?
- Partie 1 : Comment ça fonctionne (capteurs → signal → numérisation → transmission → traitement)
- Partie 2 : À quoi ça sert ?
- Partie 3 : Avantages et limites
- Conclusion : Votre avis

Pensez à :

- Utiliser des titres
- Expliquer les mots techniques
- Mettre en avant la notion d'**échantillonnage** : expliquez que plus le satellite "échantillonne" précisément, plus la résolution de l'image (le nombre de pixels) est élevée.
- Intégrer des images de la Terre vues de l'espace pour montrer la différence entre une image brute et une image traitée par ordinateur.
- Citer vos sources

Évitez le copier-coller. Reformulez avec vos propres mots.

## Pour aller plus loin (facultatif)

Si vous voulez approfondir :

- Expliquez comment une image satellite est composée de millions de pixels
- Montrez comment la résolution influence la précision
- Comparez une image basse résolution et haute résolution
- Expliquez comment les données sont codées en binaire puis interprétées par un ordinateur
- recherchez ce qu'est une "image multispectrale". C'est fascinant : certains satellites voient des couleurs que l'œil humain ne perçoit pas (comme l'infrarouge) pour mesurer la santé des plantes !

Vous pouvez aussi imaginer :

- Un satellite du futur plus écologique
- Un système permettant de réduire les débris spatiaux

## Conseils pour réussir

- Répartissez les rôles dans l'équipe
- Faites de vraies discussions
- Vérifiez vos sources ; l'espace fait rêver, mais restez sur des faits scientifiques. Utilisez des sites comme celui du CNES (l'agence spatiale française) ou de l'ESA (l'agence européenne).
- Faites des schémas explicatifs : un satellite, c'est de la haute technologie. Trouvez des schémas qui montrent comment il orbite autour de la Terre.
- Utilisez le vocabulaire technique correctement
- **L'importance du pixel** : C'est l'unité de base de votre sujet. Plus le pixel représente une petite zone au sol (par exemple 30 cm), plus le satellite est puissant. Essayez d'illustrer ce concept de "résolution spatiale".
- Expliquez dans votre projet que les données qui voyagent entre le satellite et la Terre ne sont que des suites de 0 et de 1 qui sont ensuite reconstruites par des ordinateurs au sol.

Votre objectif n'est pas seulement d'expliquer les satellites.

Votre objectif est de comprendre comment **le numérique permet d'observer, analyser et comprendre notre planète depuis l'espace.**