

Cartographier le monde

Comment fonctionne Google Maps et Street View ?

Prêts à explorer les coulisses du planisphère le plus célèbre du XXI^e siècle ? Votre sujet est passionnant car il mélange la géographie, la photographie de pointe et des algorithmes surpuissants.

Voici votre guide de route pour comprendre comment on fait tenir toute la Terre dans une poche.

Objectif du projet

Votre objectif est de comprendre comment le monde réel est transformé en données numériques pour être affiché sur une carte interactive.

Vous devrez décortiquer la "magie" derrière Google Maps. Ce n'est pas juste un dessin de carte : c'est une base de données gigantesque. Vous devez expliquer comment on passe de photos prises par des satellites ou des voitures à une carte interactive où l'on peut calculer un itinéraire en trois secondes.

Vous allez découvrir :

- Comment on localise une position sur Terre.
- Comment les images sont capturées et numérisées.
- Comment les données sont stockées et affichées.
- Quel rôle jouent les satellites, les capteurs, les algorithmes et les serveurs.
- Quels sont les enjeux techniques et éthiques (vie privée, données personnelles, impact écologique).

Le but n'est pas seulement d'expliquer ce que vous voyez à l'écran, mais de comprendre **les technologies numériques cachées derrière**.

Votre mission

Vous allez enquêter sur la collecte des données (le terrain) et leur traitement (l'informatique) : Comment les voitures Street View savent-elles où elles sont ? Comment l'ordinateur reconnaît-il un numéro de rue sur une photo floue ? Votre page web devra répondre à ces questions avec clarté.

Vous devez :

1. Comprendre ensemble comment fonctionne une carte numérique.
2. Faire des recherches fiables.
3. Débattre des avantages et des limites.
4. Expliquer les notions vues en cours (numérisation, pixel, codage binaire, stockage, réseaux, logique...).
5. Créer une page web claire, illustrée et structurée.
6. Publier un travail pédagogique et compréhensible.

Étapes de travail

1 Comprendre le sujet (discussion en équipe)

Avant toute recherche, discutez :

- Comment votre téléphone sait-il où vous êtes ?
- Qu'est-ce que le GPS ?
- A quoi sert la voiture Google et comment fonctionne-t-elle ?
- Comment une carte est-elle enregistrée en mémoire ?
- À votre avis, comment Google sait-il qu'il y a un bouchon sur l'autoroute en temps réel ? Est-ce qu'ils ont des caméras partout ?
- Comment peut-on voir une rue en photo à 360° ?
- Comment les images sont-elles reliées entre elles ?
- Pourquoi peut-on zoomer sans tout recharger ?

Essayez d'imaginer le fonctionnement avant de chercher les réponses.

2 Faire des recherches

Vous pouvez chercher :

- Comment fonctionne le GPS (satellites, signaux, triangulation).
- Comment sont prises les photos Street View (voitures équipées de caméras 360°).
- Ce qu'est une image panoramique.
- Comment sont floutés les visages et plaques d'immatriculation.
- Comment les cartes sont stockées (serveurs, cloud).
- Comment les données sont transmises via Internet.
- Ce qu'est une coordonnée GPS (latitude / longitude).
- Ce qu'est une image numérique (pixels, résolution, poids).

Cherchez des informations sur ces éléments techniques :

- **La voiture Street View** : Elle est équipée de capteurs **LIDAR** (des lasers qui mesurent les distances). A quoi servent-ils ? (Indice : cela aide à créer une version 3D des bâtiments).
- **L'Intelligence Artificielle (IA)** : Cherchez comment Google utilise l'IA pour lire les panneaux de signalisation et les noms de magasins automatiquement sur les photos de Street View.
- **La superposition des couches** : Une carte numérique, c'est comme un mille-feuille. Il y a la couche image (satellite), la couche route, la couche noms, la couche trafic... Comment s'assemblent-elles ?

Essayez aussi de comprendre :

- Comment on peut zoomer progressivement.
- Comment les cartes sont mises à jour.
- Pourquoi l'application fonctionne même hors connexion (dans certains cas).

3 Débat et réflexion

C'est une étape essentielle.

Discutez ensemble :

- Est-ce que ces services facilitent notre vie ?
- Y a-t-il des risques pour la vie privée ?
- Pourquoi Google floute-t-il les visages et les plaques d'immatriculation ? Est-ce que c'est un humain qui le fait ou un programme ?
- Peut-on tout cartographier ?
- Qui possède les données ?
- Quel est le coût énergétique des serveurs qui stockent toutes ces images ?
- Est-ce que le fait d'avoir une carte parfaite nous aide à mieux nous déplacer, ou est-ce qu'on finit par perdre notre sens de l'orientation naturel ?
- Que se passe-t-il si le GPS ne fonctionne plus ?

Essayez d'avoir différents points de vue.

4 Créer la page web

Il est temps de passer à l'édition HTML :

- **Utilisez des médias variés** : Intégrez des captures d'écran de Google Maps montrant la différence entre la vue "Plan" et la vue "Satellite".
- **Expliquez la géolocalisation** : Faites un petit paragraphe sur le fonctionnement du GPS (le signal qui voyage entre le satellite et le récepteur).
- **Soignez la navigation** : Votre page doit être comme une carte : facile à lire avec des sections bien identifiées.

Votre page doit être claire et organisée. Vous pouvez structurer ainsi :

1. Introduction : pourquoi cartographier le monde ?
2. Comment fonctionne le GPS ?
3. Comment fonctionne une carte numérique ?
4. Comment fonctionne Street View ?
5. Le rôle des pixels et du codage numérique.
6. Les serveurs et le stockage des données.
7. Les enjeux (vie privée, énergie, fiabilité).
8. Notre débat et conclusion.

Ajoutez :

- Des schémas simples.
- Des captures d'écran (si autorisées).
- Des explications claires des mots techniques.
- Vos sources.

Conseils pour réussir

- Répartissez les tâches (recherche, rédaction, mise en page, vérification).
- Expliquez chaque notion technique avec des exemples simples.
- Posez-vous toujours la question : "Comment cela fonctionne techniquement ?"
- Vérifiez vos informations sur plusieurs sources.
- Soyez précis sur le binaire : Rappelez-vous que chaque photo de Street View est transformée en une suite de 0 et de 1 pour être stockée dans des serveurs géants (les Data Centers).
- Interrogez les IA intelligemment : Si vous demandez à Gemini ou ChatGPT "Comment fonctionne Google Maps", il va vous donner un texte énorme.
Posez plutôt des questions précises comme : "Quel est le rôle du laser LIDAR sur une Google Car ?".

Pour aller plus loin (facultatif)

Si vous voulez approfondir :

- Expliquez comment fonctionne la triangulation GPS.
- Comparez une carte papier et une carte numérique.
- Calculez le poids approximatif d'une image panoramique.
- Expliquez comment fonctionne le floutage automatique (algorithmes de reconnaissance).
- Parlez des véhicules autonomes qui utilisent la cartographie numérique.
- Expliquez la notion de données géographiques (géolocalisation).
- cherchez ce qu'est la "**Vue Immersive**" (Immersive View). C'est une technologie récente qui utilise l'IA pour fusionner des milliards d'images et créer un modèle 3D dans lequel on peut voler.
- Regardez comment fonctionne le calcul d'itinéraire le plus court (l'algorithme de Dijkstra).

Conclusion

À travers ce projet, vous allez montrer que :

- Le monde réel peut être transformé en données numériques.
- Les cartes modernes reposent sur des satellites, des capteurs et des algorithmes.
- Chaque image affichée est composée de pixels codés en binaire.
- Derrière une application simple se cache une technologie complexe.
- Les technologies numériques posent aussi des questions éthiques.

Votre rôle n'est pas seulement d'expliquer ce que fait l'application, mais de comprendre **comment et pourquoi elle fonctionne**.