

## GUIDE DE L'ENSEIGNANT

# EDGE AT HUDSON YARDS : SORTIE SCOLAIRE VIRTUELLE

## OBJECTIFS

Les élèves pourront :

- **Étudier** l'histoire d'Edge et du quartier Hudson Yards à Manhattan.
- **Simuler** le rôle d'ingénieur en sciences des matériaux pour examiner l'acier galvanisé.
- **Développer** et tester une hypothèse sur le fonctionnement des ascenseurs dans un gratte-ciel.
- **Comprendre** de quelle façon la conception durable tient compte de la réalité du changement climatique et de sa propre empreinte carbone.

## IMAGINEZ...

Vous vous tenez sur la plateforme d'observation extérieure la plus haute du monde occidental, et vous avez l'impression d'être suspendu dans les airs. 100 étages au-dessus de la ligne d'horizon emblématique de New York, vous admirez les vues à 360 °.

Cela pourrait vous sembler être un rêve, mais c'est la réalité ! La plateforme d'observation extérieure Edge offre à ses visiteurs une expérience unique au monde. Elle se situe dans Hudson Yards, un complexe novateur conçu comme prototype des futures villes intelligentes. À mesure que les élèves exploreront Edge grâce à cette sortie scolaire virtuelle, ils verront trois éléments apparaître maintes fois : acier, ascenseurs, et verre. Sans ces trois merveilles du monde moderne, Edge n'existerait pas. Ce manuel de l'enseignant contient trois activités conçues pour encourager les élèves à réfléchir sur les structures et les forces que nous considérons comme acquises, et les hauteurs qu'elles peuvent atteindre lorsqu'elles se trouvent dans les mains de visionnaires.

## OPTIONS D'ACTIVITÉS

### Activité 1 : Déconstruire l'acier

L'histoire de la ville moderne se confond avec celle de l'acier.

#### APERÇU

Les gratte-ciel tout comme les transports modernes, ne pourraient pas exister sans l'acier. Edge est un laboratoire vivant de l'acier au sein duquel les visiteurs peuvent explorer les nombreux attributs du matériau. Dans le cadre de cette activité, les élèves se lanceront dans une chasse au trésor virtuelle pour essayer de trouver 10 exemples d'utilisation de l'acier dans et autour des quartiers visibles depuis Edge. À mesure qu'ils identifieront

# REACH FOR THE SKY

10 façons différentes d'utiliser l'acier, ils exploreront également les modifications du matériau pour chaque objectif spécifique. Pour finir, les élèves se laisseront inspirer par les pratiques durables visionnaires utilisées à Edge pour imaginer comment d'autres gratte-ciels pourraient réduire leur empreinte carbone.

## DURÉE

45 minutes

## MATÉRIEL

- Appareils avec accès à Internet (un par groupe d'élèves)
- Fiche de travail de l'élève **Déconstruire l'acier** (une par élève)
- Stylos/crayons

## NOTES POUR L'ENSEIGNANT

1. Divisez les élèves en groupes de quatre ou cinq.
2. Distribuez un ordinateur ou autre appareil avec accès à Internet à chaque groupe.
3. Commencez en fournissant l'aperçu bref de l'activité ci-dessous :
  - a. Cette activité examine les nombreuses façons dont l'acier est utilisé dans la construction. Pour les découvrir, nous allons participer à une chasse au trésor virtuelle dans une petite partie de New York.
  - b. À mesure que nous identifierons différents endroits dans lesquels l'acier est utilisé, nous réfléchirons sur les façons dont cet acier est transformé en fonction de son utilisation. Jetez un coup d'œil sur le site Web du [American Iron and Steel Institute](#). Assurez-vous de souligner :
    - i. [Le cycle de l'acier](#)
    - ii. [Les marchés](#)
    - iii. [La durabilité](#)
4. Donnez une fiche de travail **Déconstruire l'acier** à chaque élève tout en vous assurant qu'il a un stylo/crayon.
5. Passez en revue les instructions figurant sur la fiche de travail **Déconstruire l'acier** avec eux (les réponses aux lieux à identifier vous sont fournies).
6. Laissez 25 à 30 minutes aux élèves pour qu'ils puissent remplir leurs fiches de travail.
7. Une fois qu'ils ont terminé, étudiez les feuilles avec les questions récapitulatives suivantes :
  - a. Saviez-vous qu'il existait tellement de différents types d'acier ?
  - b. Comment interagissons-nous avec l'acier dans nos vies de tous les jours sans même y penser ?

- e. Pourquoi l'acier doit-il être fabriqué de façons différentes en fonction de ses utilisations ?
- f. Pourquoi l'acier est-il un matériau essentiel à la construction de gratte-ciels comme celui au 30 Hudson Yards, sur lequel se situe Edge ? Quelles sont les qualités et les caractéristiques de l'acier qui en font un matériau incontournable pour les bâtiments de grande hauteur ?
- g. Quel rôle l'acier joue-t-il dans le cadre d'un avenir durable et de la création de futurs aménagements écologiques, comme Hudson Yards et Edge ?

## Activité 2 : Élévation

Les ascenseurs montent des centaines de mètres en direction du ciel, résistent au vent et aux intempéries, et transportent des milliers de kilos. Comment cela est-il possible ?

### APERÇU

Edge, à Hudson Yards, utilise des ascenseurs à deux cabines superposées pour transporter ses visiteurs jusqu'à la plateforme d'observation extérieure. Cette innovation permet d'accueillir de très nombreux visiteurs en même temps. L'ascenseur d'Edge n'est pas un ascenseur ordinaire, mais il suit les mêmes principes scientifiques et techniques qu'un ascenseur normal. Dans le cadre de cette activité, les élèves mèneront une expérience pour étudier le fonctionnement des ascenseurs. La construction de leur propre modèle leur permettra de comprendre les forces impliquées dans cette merveille des temps modernes qui est désormais une commodité de tous les jours : l'ascenseur.

### DURÉE

60 minutes

### MATÉRIEL

- Accès au site Web [Elevator Physics \(La physique de l'ascenseur\)](#)
- Accès au guide général [Elevator 101 \(Introduction à l'ascenseur\)](#), qui sera projeté sur un écran devant les élèves
- Fiche de travail de l'élève **Élévation** (une par groupe)
- Cartons
- Ficelle
- Ciseaux/cutter (pour faire des trous dans les cartons)
- Ruban adhésif
- Colle
- Bâtons de sucette/chevilles
- Cure-pipes
- Blocs en bois, pièces de monnaie, perles de verre (pour utiliser en tant que poids de 100 grammes).

## NOTES POUR L'ENSEIGNANT

1. Demandez aux élèves de lever la main s'ils sont déjà montés dans un ascenseur. Invitez ceux qui ont levé la main à décrire leur expérience.
2. Demandez aux élèves quelles sont les différentes fonctions ou tâches qu'un ascenseur doit remplir pour fonctionner correctement. Elles comprennent :
  - a. Monter et descendre
  - b. S'arrêter à des étages spécifiques
  - c. Transporter un certain poids
  - d. Disposer de portes qui s'ouvrent et se ferment
  - e. Disposer de certains dispositifs de sécurité comme l'ouverture automatique des portes, les alarmes incendie, entre autres.
3. Étudiez la page Web de simulation [Elevator Physics](#). Expliquez comment les ascenseurs utilisent la force de la gravité pour transporter des personnes et des objets.
4. Projetez [Elevator 101](#) pour que l'ensemble de la classe le voit. Demandez aux élèves d'aller à la section sur les « principaux éléments d'un ascenseur ». Identifiez chacun des éléments de base d'un ascenseur ci-dessous :
  - f. Cabine
  - g. Gaine
  - h. Mécanisme d'entraînement du moteur
  - i. Système de commande
  - j. Système de sécurité
5. Divisez les élèves en groupes de quatre ou cinq. Distribuez une fiche de travail de l'élève **Élévation** à chaque groupe.
6. Laissez 30 minutes aux élèves pour qu'ils puissent construire leur ascenseur en fonction des critères et contraintes figurant sur la fiche de travail.
7. Une fois que les élèves ont terminé leur modèle, invitez chaque groupe à présenter le sien.
8. Une fois que chaque groupe a fait sa présentation, posez les questions récapitulatives suivantes :
  - k. Quels sont les éléments dont vous ignoriez la présence dans un ascenseur ?
  - l. Quelle a été la partie la plus difficile dans la construction de votre ascenseur, et pourquoi ?
  - m. Si vous pouviez changer une chose dans votre ascenseur, quelle serait-elle et pourquoi ?
  - n. Pourquoi les ascenseurs sont-ils si importants dans les bâtiments modernes ?
  - o. Quel rôle joue-t-il dans l'accessibilité de tous à des endroits incroyables, comme Edge ?

## Activité 3 : Mon point de vue

Nous considérons le verre comme un matériau fragile, mais il est désormais utilisé pour construire certains des bâtiments les plus solides au monde. Comment pouvons-nous utiliser le verre pour réimaginer les bâtiments dans nos propres quartiers ?

### APERÇU

Edge est la plateforme d'observation extérieure la plus haute de l'hémisphère occidentale, et une partie de son sol est en verre ! Ses 100 étages s'élèvent dans le ciel et la plateforme, qui s'étend à 24,4 mètres de hauteur, offre une vue à 360 ° sur New York et ses environs.

Dans le cadre de cette activité, les élèves exploreront les nombreuses façons dont le verre a été utilisé dans la construction d'Edge. Ils réfléchiront aux raisons pour lesquelles les architectes ont incorporé du verre dans certains espaces, y compris le sol, et comment cette décision a abouti à des vues surprenantes et extraordinaires. Pour finir, ils sélectionneront un espace inutilisé dans leur quartier dans lequel un développement durable comme Hudson Yards pourrait être construit. De quelles façons cet aménagement pourrait-il offrir un endroit agréable and impressionnant, comme Edge ? De quelles façons le verre pourrait-il être utilisé pour renforcer l'espace et offrir des expériences inoubliables aux visiteurs ? Les élèves feront un dessin ou un prototype de leur aménagement et de la vue que les visiteurs pourraient admirer. Pour finir, les élèves présenteront leurs conceptions lors d'un concours d'offres qui simulera la présentation d'un promoteur immobilier.

### DURÉE

45 minutes

### MATÉRIEL

- Accès au site Web [Découvrir Edge](#) (qui sera projeté à la classe)
- Fiche de travail de l'élève **Mon point de vue**
- Instruments de dessin (crayons, feutres, craies grasses de couleur, entre autres)

### NOTES POUR L'ENSEIGNANT

1. Commencez en projetant le site Web [Découvrir Edge](#) sur l'écran de votre salle de classe.
2. Cliquez sur chacun des onglets figurant sur la page Web : Découvrir Edge, Vue à 360 °, Plateforme extérieure, Parois de verre inclinées, L'escalier Skyline et La pointe Est.
  - Note pour l'enseignant : omettez le bar à champagne pour cette activité de salle de classe.
3. Chaque fois que vous cliquez sur un onglet, faites une pause et lisez le texte qui apparaît sur l'écran. Assurez-vous de cliquer sur toutes les balises qui apparaissent sur la page dédiée à certains endroits de la plateforme d'observation.

4. Une fois l'exploration du site Web terminée, organisez les élèves en binômes. Laissez-leur cinq minutes pour discuter des questions suivantes :
  - a. Avaient-ils déjà visité un bâtiment offrant une expérience comme celle de la plateforme d'observation extérieure ? Où se trouvait la bâtiment et à quoi ressemblait-il ? Quels sont les éléments qui rendent la plateforme d'observation d'Edge et ses parois de verre inclinées si radicalement différentes ?
  - b. Selon vous, quels sont les éléments que les architectes et ingénieurs ont dû prendre en compte lors de leur conception d'Edge ?
  - c. Pourquoi est-il tellement important que les bâtiments modernes comme Edge tiennent compte de la durabilité et s'efforcent de limiter leur impact sur l'environnement ?
5. Une fois les cinq minutes écoulées, invitez quelques binômes d'élèves à présenter leurs réponses.
6. Expliquez qu'Edge fait partie de Hudson Yards, le plus grand projet d'aménagement immobilier privé de l'histoire des États-Unis. Dans le cadre du projet, les ingénieurs et architectes ont eu recours à toute une variété de pratiques responsables du point de vue social et environnemental, comme :
  - a. La conception des espaces verts à partir de plantes originaires de Manhattan
  - b. L'obtention du [statut de quartier LEED Gold](#)
  - c. La construction d'un micro-réseau à la pointe de la technologie qui recycle l'énergie générée par les bâtiments
7. Invitez les élèves à penser à une zone inutilisée dans leur quartier qui pourrait bénéficier d'un projet de réaménagement écologique comme Edge.
8. Distribuez une fiche de travail de l'élève **Mon point de vue** à chaque élève. Lisez les instructions en soulignant qu'ils présenteront leurs dessins devant la classe une fois finis. Cette présentation doit ressembler à celle d'un promoteur immobilier.
9. Laissez 15 minutes aux élèves pour qu'ils puissent dessiner leur prototype. Une fois qu'ils ont fini, invitez-les à présenter leurs idées d'aménagement devant la classe. À mesure des présentations, encouragez leurs élèves à consigner les commentaires suivants sur une fiche pour chaque présentation :
  - a. Une chose qui m'a plu était...
  - b. Je me suis demandé si...
  - c. Et si on essayait...
10. Chaque fois qu'un élève a fini sa présentation, demandez-lui de passer ses fiches aux élèves intéressés par leur contenu.
11. Demandez aux élèves de réviser leurs modèles en fonction des commentaires de leurs pairs.
12. Envisagez de suggérer à des élèves de présenter leurs idées aux acteurs de leur quartier.

## NORMES NATIONALES

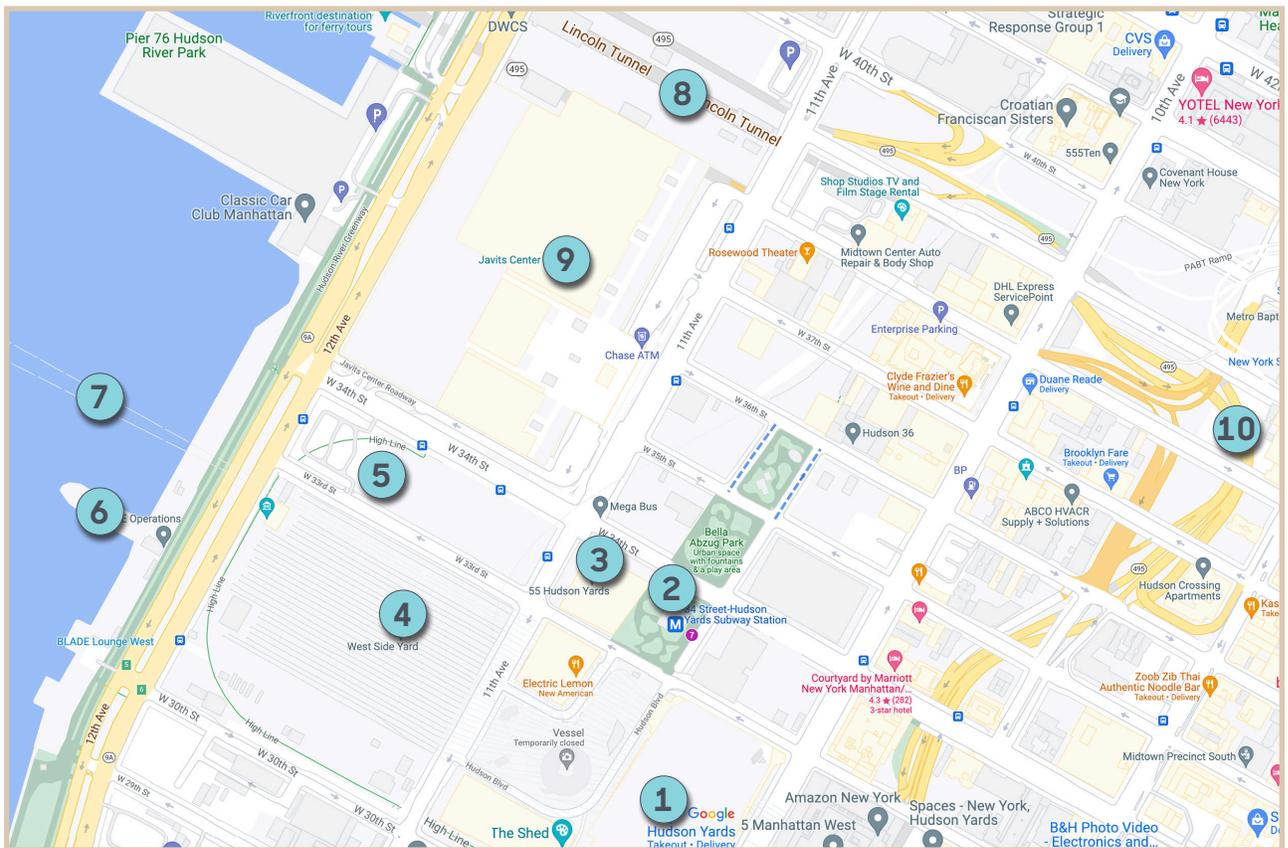
- **MS-PS1-3. Rassembler et organiser des informations pour expliquer que les matières synthétiques proviennent de ressources naturelles et ont un impact sur la société.** [Clarification : l'accent est mis sur les ressources naturelles qui subissent une transformation chimique pour former la matière synthétique. Des exemples de nouvelles matières peuvent inclure de nouveaux médicaments, denrées alimentaires et carburants alternatifs.] [Limite de l'évaluation : l'évaluation est limitée aux informations qualitatives.]
- **MS-PS2-2. Planifier une enquête pour fournir des preuves que le changement de mouvement d'un objet dépend de la somme des forces subies par l'objet et de la masse de l'objet.** [Clarification : l'accent est mis sur les forces en équilibre (première loi de Newton) et en déséquilibre d'un système, les comparaisons qualitatives des forces, la masse et les changements de mouvement (deuxième loi de Newton), le cadre de référence, et la spécification des unités.] [Limite de l'évaluation : l'évaluation se limite aux forces et changements de mouvement dans une dimension dans un cadre de référence inertiel et au changement dans une variable à la fois. L'évaluation ne comprend pas le recours à la trigonométrie.]
- **MS-LS2-5. Évaluer des solutions de conceptions concurrentielles en faveur du maintien des services soutenant la biodiversité et l'écosystème.\*** [Clarification : des exemples de services soutenant l'écosystème pourraient comprendre la purification de l'eau, le recyclage des nutriments et la prévention de l'érosion du sol. Des exemples de contraintes de solutions de conception pourraient comprendre des considérations scientifiques, économiques et sociales.]
- **MS-ESS3-3. Appliquer des principes scientifiques pour concevoir une méthode de surveillance et de réduction de l'impact humain sur l'environnement.\*** [Clarification : des exemples de processus de conception comprennent l'examen des impacts humains sur l'environnement, l'évaluation de solutions réalisables, ainsi que la conception et l'évaluation de solutions susceptibles de réduire cet impact. Des exemples d'impacts d'humains peuvent comprendre l'utilisation de l'eau (comme le prélèvement de l'eau des rivières ou des aquifères, ou la construction de barrages ou de digues), l'utilisation des terres (comme l'aménagement urbain, l'agriculture, ou l'élimination des zones humides), ou la pollution (de l'air, de l'eau ou de la terre).]
- **MS-ETS1-1. Définir les critères et contraintes d'un problème de conception avec suffisamment de précision pour assurer une solution efficace, en tenant compte des principes scientifiques pertinents et des impacts potentiels sur les personnes et l'environnement naturel qui pourraient limiter les solutions possibles.**
- **MS-ETS1-3. Analyser les données de tests pour déterminer les similitudes et les différences entre plusieurs solutions de conception pour identifier les meilleures caractéristiques de chacune à combiner en une nouvelle solution pour mieux répondre aux critères de réussite.**

- **MS-PS2-1. Appliquer la troisième loi de Newton pour concevoir une solution à un problème comportant le mouvement de deux objets entrant en collision.\*** [Clarification : des exemples de problèmes pratiques pourraient comprendre l'impact de collisions entre deux voitures, entre une voiture et des objets immobiles, ou entre un météore et un engin spatial.] [Limite de l'évaluation : l'évaluation se limite aux interactions verticales ou horizontales dans une dimension.]
- **MS-PS2-2. Planifier une enquête pour fournir des preuves que le changement de mouvement d'un objet dépend de la somme des forces subies par l'objet et de la masse de l'objet.** [Clarification : l'accent est mis sur les forces en équilibre (première loi de Newton) et en déséquilibre d'un système, les comparaisons qualitatives des forces, la masse et les changements de mouvement (deuxième loi de Newton), le cadre de référence, et la spécification des unités.] [Limite de l'évaluation : l'évaluation se limite aux forces et changements de mouvement dans une dimension dans un cadre de référence inertiel et au changement dans une variable à la fois. L'évaluation ne comprend pas le recours à la trigonométrie.]
- **MS-PS2-3. Poser des questions sur les données pour déterminer les facteurs qui affectent la puissance des forces électriques et magnétiques.** [Clarification : les exemples d'appareils qui utilisent des forces électriques ou magnétiques pourraient comprendre des électroaimants, des moteurs électriques ou des générateurs. Les exemples de données pourraient comprendre l'effet du nombre de tours de fil électrique sur la force d'un électroaimant, ou l'effet de l'augmentation du nombre ou de la force d'aimants sur la vitesse d'un moteur électrique.] [Limite de l'évaluation : l'évaluation sur des questions exigeant des réponses quantitatives se limite au raisonnement proportionnel et à la pensée algébrique.]
- **MS-PS2-4. Élaborer et présenter des arguments, avec preuves à l'appui, pour soutenir que les interactions gravitationnelles attirent et dépendent des masses des objets en interaction.** [Clarification : des exemples de preuves pour les arguments pourraient comprendre des données générées de simulations ou d'outils numériques ; ou des graphiques comprenant la masse, la force et l'interaction, la distance du soleil, et les périodes d'orbite d'objets dans le système solaire.] [Limite de l'évaluation : L'évaluation ne comprend pas la loi de la gravité de Newton ni les lois de Kepler.]
- **MS-PS2-5. Mener une enquête et évaluer la conception expérimentale pour fournir des preuves de l'existence de champs entre les objets exerçant des forces les uns sur les autres même s'ils ne sont pas en contact.** [Clarification : des exemples de ce phénomène pourraient comprendre les interactions d'aimants, les bandes électrostatiques et les boules électrostatiques. Des exemples d'enquêtes pourraient comprendre des expériences ou simulations pratiques.] [Limite de l'évaluation : l'évaluation se limite aux champs électriques et magnétiques, et aux preuves qualitatives de l'existence de champs.]

\*Les attentes en matière de rendement marquées d'un astérisque intègrent un contenu traditionnel en sciences et des techniques d'ingénierie par le biais d'une idée de base de discipline ou pratique

## INSTRUCTIONS

1. Divisez-vous en groupes.
2. Avec votre groupe et à l'aide de l'appareil connecté à Internet, identifiez chacun des lieux numérotés sur la carte ci-dessous. Écrivez le nom de chaque lieu dans l'espace prévu dans le tableau.
3. Une fois que vous avez identifié le nom de chaque lieu et l'avez écrit dans l'espace prévu, trouvez le lieu et identifiez au moins une façon dont l'acier est utilisé dans la construction du lieu.
4. Puis faites des recherches sur le lieu pour savoir où et comment l'acier a été fabriqué. Développez une estimation approximative de l'impact environnemental de la transformation de l'acier qui a été nécessaire pour construire ce site.
5. Pour finir, [à l'aide de la page Web dédiée aux pratiques de durabilité mises en œuvre à Hudson Yards](#), identifiez deux façons dont le site pourrait compenser l'impact environnemental qu'il produit par le biais du processus de fabrication de l'acier.



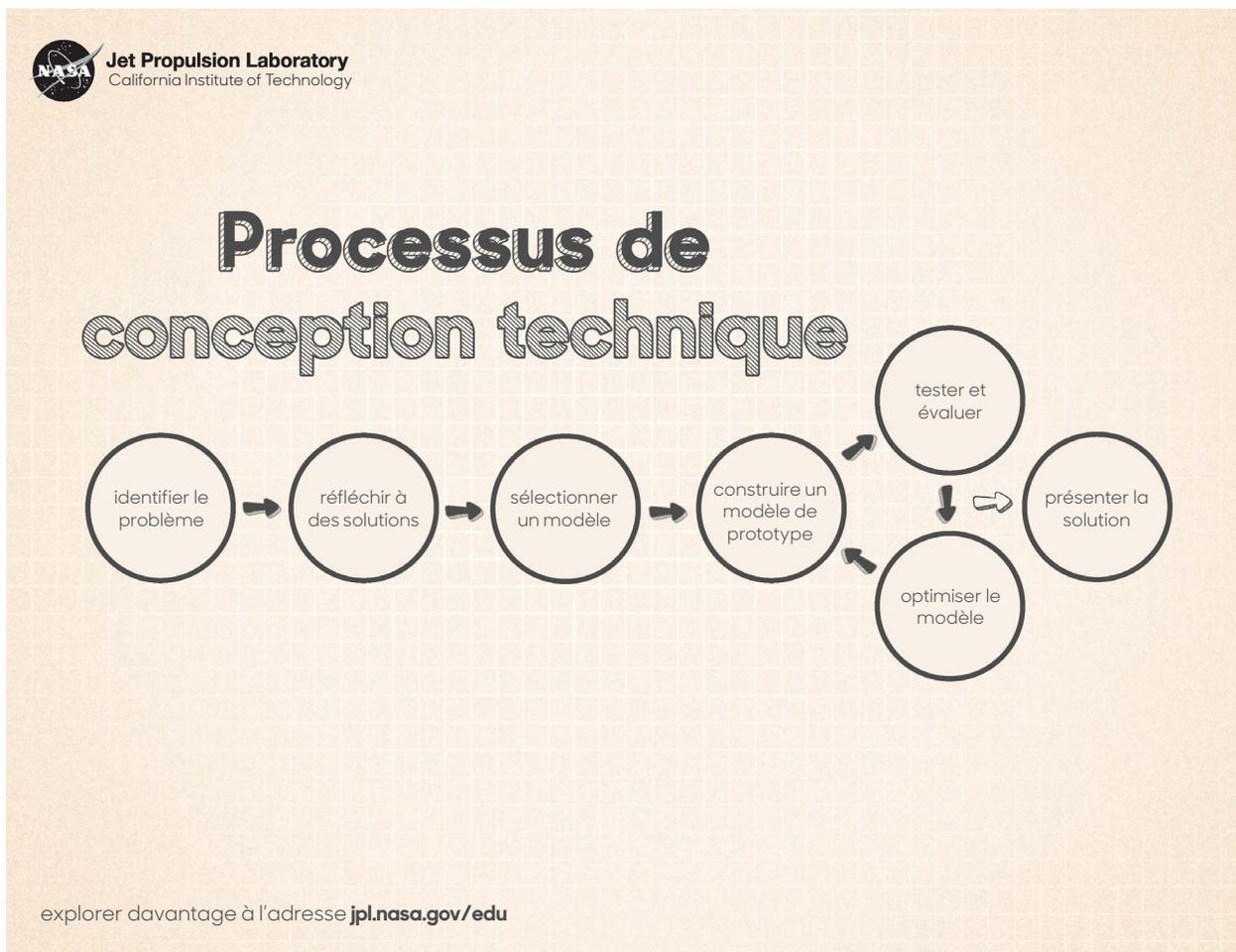
Données de la carte ©2021 Google

Numéro	Nom du lieu	Utilisation de l'acier	Technique de fabrication	Impact environnemental (faible/moyen/élevé)	Deux idées pour compenser l'empreinte carbone
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Numéro	Nom du lieu	Utilisation de l'acier	Technique de fabrication	Impact environnemental (faible/moyen/élevé)	Deux idées pour compenser l'empreinte carbone
1	Hudson Yards, Boutiques et Restaurants				
2	Station de métro 34e rue/Hudson Yards				
3	55 Hudson Yards : siège social				
4	West Side Yard				
5	The High Line				
6	Héliport West 30th Street				
7	NJ Transit (réponse alternative : Ferry)				
8	Lincoln Tunnel				
9	Javits Center				
10	Bretelle d'accès 495				

## INSTRUCTIONS

1. Utilisez le processus de conception technique pour construire un modèle d'ascenseur fonctionnel. L'ascenseur doit respecter les critères et contraintes ci-dessous :
  - a. Il doit avoir un moteur
  - b. Il doit avoir une cabine ayant une capacité de 100 grammes
  - c. Il doit avoir une gaine
  - d. Il doit avoir un câble
  - e. Il doit avoir un mécanisme d'arrêt
2. Utilisez les matériaux devant votre salle de classe pour construire votre modèle.
3. À mesure que vous progressez, écrivez vos observations à côté de chaque étape du processus de conception technique figurant ci-dessous.



## INSTRUCTIONS

1. Pensez à une zone inutilisée dans votre quartier qui pourrait bénéficier d'un projet d'aménagement comme Edge. Écrivez le nom de la zone ici : \_\_\_\_\_
2. Maintenant, dessinez un modèle de votre projet. Tenez compte de ce que vous avez appris d'Edge pour dessiner votre prototype :

3. Indiquez cinq zones spécifiques de votre dessin que vous souhaiteriez souligner lors d'une présentation. N'oubliez pas que vous allez essayer de vendre votre idée à vos camarades de classe. Assurez-vous de mentionner pourquoi votre aménagement serait impressionnant et aurait un impact positif sur votre quartier.
  - 1.
  - 2.
  - 3.
  - 4.
  - 5.
4. Présentez votre dessin à vos camarades de classe en vous assurant de souligner les cinq zones figurant ci-dessus. Cette présentation devrait être convaincante, comme celle d'un promoteur immobilier à un client !
5. Pendant votre présentation, vos camarades de classe noteront leurs commentaires sur une fiche. Une fois votre présentation terminée, ils feront leurs commentaires. Révisez votre dessin en fonction des commentaires que vous avez reçus.
6. Avec le soutien de votre enseignant et vos parents, envisagez de communiquer votre prototype révisé aux acteurs de votre quartier, comme les membres du conseil municipal.