# Objectifs pédagogiques et déroulement de la séquence

|  |
| --- |
| **TITRE DE LA SEQUENCE : Les ouvrages d’art** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Thème de séquence : Aménager un espace** | **Problématique :** Comment relier par une voie de circulation, la route nationale (point A) à la route départementale (point B) tout en préservant l’environnement et le cadre de vie des riverains ? |
| **Compétences développées :**Identifier les conditions, contraintes et ressources correspondantes.Exprimer sa pensée à l’aide d’outils de description adaptés : croquis, schémas, graphes, diagrammes, tableaux (représentations non normées)Présenter à l’oral et à l’aide de supports numériques multimédia des solutions techniques au moment des revues de projet  | **Thématiques du programme :**Design, innovation et créativité | **Connaissances :**Besoin, contraintes, normalisationPrincipaux éléments du cahier des chargesCroquis à main levéeOutils numériques de présentation |
| **Présentation de la séquence :**Cette séquence permet aux élèves de :* repérer les contraintes à prendre en compte pour la construction d’un ouvrage (contrainte technique, de fonctionnement, environnementale, etc.).
* choisir l’ouvrage le plus adapté à la situation : pont ou tunnel.
* réaliser des croquis ou schémas des solutions.
* prendre en compte les éléments de sécurité : les refuges, puits d’évacuation en tenant compte de la norme.
* **créer une** **maquette virtuelle** en 3D d’un ouvrage

(tunnel). | **Situation déclenchante possible :** Photos illustrant de mauvais exemples d’intégration de voies routières dans un environnement urbain et forestier.  |
| **Eléments pour la synthèse de la séquence (objectifs) :*** Pour satisfaire les besoins de l’homme, **une construction doit s’adapter à la situation rencontrée**. Pour cela, des **contraintes** (fonctionnelles, environnementales, de sécurité, etc.) doivent être prises en compte lors du choix de l’ouvrage
* Pour réaliser un ouvrage, le concepteur s’engage à respecter le **cahier des charges**. Ce document recense le besoin que la construction doit satisfaire et toutes les contraintes qu’elle doit respecter.

 * Pour ne pas mettre en danger l’utilisateur, la construction doit respecter des contraintes de sécurité. Les contraintes de sécurité sont liées à des **normes**, qui sont établies par des organismes reconnus par les états et s’imposent à tous les constructeurs (par exemple : norme de construction européenne).
* Pour présenter la solution retenue, **des croquis, des schémas, des plans, des maquettes réelles ou virtuelles, un prototype sont souvent utilisés.**
 | **Pistes d'évaluation :*** la pertinence du **choix de l’ouvrage à mettre en œuvre**. Ce choix devra être justifié en prenant en compte les contraintes géographiques (relief, le type de milieu : forestier ou urbain, présence de rivière, etc.) fonctionnelles, de sécurité, environnementales, etc.
* la représentation du **tracé sur le plan** de situation.
* le **positionnement des éléments de sécurité :** galerie d’évacuation, refuges tous les 200 m et puits de secours tous les 1000 m.
* la conception **maquette virtuelle en 3D** de l’ouvrage.
 |
| **Positionnement dans le cycle 4 :**Début de cycle | **Liens possibles pour les EPI ou les parcours (Avenir, Citoyen, PEAPC) :**Science technologie et sociétéMonde professionnel et économique |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Séance 1** |
| **Question directrice** | 1. Quelles sont les **contraintes à prendre en compte** pour répondre au besoin ?
2. Quels sont **le ou les ouvrage(s) à mettre en œuvre** pour répondre au mieux au cahier des charges du projet ?
 |
|
|
| **Activités** | Cette première séance met l’accent sur l’appropriation de la problématique et du cahier des charges.Confrontation des groupes d’élèves à la **situation déclenchante** :observation des photos illustrant de mauvais exemples d’intégration de voies routières dans un environnement urbain et forestier. Les élèves doivent ensuite faire part de leurs réactions à ces situations.Présentation du plan de situation du projet.Formulation de la problématique : comment relier, par une voie de circulation, la route nationale (point A) à la route départementale (point B) tout en préservant l’environnement et le cadre de vie des riverains ? Appropriation du cahier des charges. Chaque équipe détermine les **contraintes à prendre en compte.**Ils doivent repérer les informations concernant :* les contraintes géographiques de la zone (relief, le type de milieu (boisé ou urbain);
* les contraintes pour réaliser cette liaison routière (contraintes fonctionnelles, de sécurité, environnementales).

Proposition de solutions par les élèves (types d’ouvrages : pont, tunnel …)**Puis à l’aide des ressources, chaque équipe finalise sa proposition du ou des ouvrage(s) à mettre en œuvre** pour répondre au mieux au cahier des charges du projet. Les choix du ou des ouvrages sont justifiés par écrit.Bilan des équipes |
|
|
| **Démarche pédagogique** | Démarche de résolution de problème Démarche d’investigation |
| **Conclusion / bilan** | * Pour réaliser un ouvrage, le concepteur s’engage à respecter le **cahier des charges**. Ce document recense le besoin que la construction doit satisfaire et les contraintes qu’elle doit respecter.
 |
|
|
| **Ressources**  | Cahier des charges : **«** ***ELV RESSOURCE cahier des charges.doc***»Les tunnels et les ponts : « ***ELV RESSOURCE Pont et tunnel.doc****»*Plan de la zone***:*** « ***ELV RESSOURCE Plan de situation***.**doc**» |
|
|

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Séance 2** |
| **Question directrice** | 1. Comment représenter le **tracé de l’ouvrage** sur le plan de situation ?
2. Quels sont les éléments de sécurité à inclure dans le projet ?
3. Comment repérer ces éléments de sécurité sur le tracé du projet ?
 |
|
|
| **Activités** | 1. Chaque équipe représente, par **un tracé sur le plan de situation**, leur solution en indiquant le ou les ouvrage(s) choisi(s).
2. Chaque équipe prend connaissance et identifie les contraintes de sécurité (voir doc. ressources de l’activité 1) liées aux ouvrages souterrains.
	1. Sur le tracé, les équipes **positionnent les éléments de sécurité** (galerie d’évacuation sur toute la longueur, refuges tous les 200 m et puits de secours tous les 1000 m) et ajoutent le titre, les légendes ainsi que les distances entre ces éléments de sécurité.
 |
|
|
| **Démarche pédagogique** | Démarche de résolution de problème  |
| **Conclusion / bilan** | * Les contraintes de sécurité sont liées à des **normes**, qui sont établies par des organismes reconnus et s’imposent à tous les constructeurs (norme de construction européenne, par exemple).
 |
|
|
| **Ressources**  | Les tunnels et les ponts : « ***ELV RESSOURCE Pont et tunnel.doc »*** |
|
|

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Séance 3** |
| **Question directrice** | Comment représenter les éléments de sécurité de l’ouvrage en 3D ? |
|
|
| **Activités** | Le but de la séance est de présenter les éléments de sécurité de l’ouvrage en 3D.Pour cela, chaque équipe doit :* 1. utiliser l’outil numérique (*google sketchup*) pour positionner les différents composants du tunnel (voir fichier ressources contenant les différents composants).
	2. vérifier le bon positionnement des différents composants et la longueur totale du tunnel.

Chaque équipe présente sa réalisation.Bilan de la séquence et synthèse finale. |
|
|
| **Démarche pédagogique** | L’élève réalise seul ou en groupe l’activité devant l’ordinateur et en autonomie |
| **Conclusion / bilan** | * Pour représenter la construction projetée on peut utiliser **des croquis, des schémas, des plans, des maquettes réelles ou numériques, un prototype** …
 |
|
|
| **Ressources**  | Fichier sketchup des différents composants du tunnel : «***ELV RESSOURCES*** ***Composants tunnel.skp »*** |
|
|