LA TECHNOLOGIE AU COLLÈGE

Sciences et Techniques Industrielles

Portail national de ressources - éduscol

CYCLE 4	**Comment réaliser le support de l'Eduvox en utilisant l'IA comme aide dans les différentes tâches à effectuer de la démarche de projet ?** **Partie 2 : Modélisation et réalisation**	NIVEAU 3°

Cette seconde séquence, composée de 4 séances, vise à former sur les dernières étapes de la démarche de projet. Les élèves vont devoir réaliser au travers de cette partie, la finalisation de leur support pour l'assistant vocal Eduvox. L'utilisation de l'IA en tant **qu'aide** pour l'élève dans les tâches de la démarche de projet sera une nouvelle fois abordée.

Les séances 1 et 2 sont consacrées à la modélisation des différentes solutions techniques afin d'obtenir des fichiers directement utilisables dans les différentes machines de notre FABLAB. Ces modélisations vont également permettre aux ilots de vérifier la justesse de leurs solutions en réalisant les "assemblages numériques de leurs modélisations".
L'utilisation de https://www.meshy.ai/ permettra aux élèves de découvrir une autre forme d'aide que peut proposer l'IA comme la création d'un modèle numérique à partir d'une photo ou d'une pièce prototypée en carton.
L'utilisation de l'IA permettra une analyse critique de sa production et la mise en perspective de son intérêt dans cette situation.

Dans les **séances 3 et 4**, deux activités différentes se feront suite.
Dans un premier temps, en utilisant cette fois-ci l'IA pour aider à trouver le bon procédé de fabrication pour chacune des pièces, les élèves analyseront les avantages et inconvénients de chaque procédé. Ils devront ensuite faire leur propre choix de mode de fabrication.
La dernière partie, s'inscrit dans la continuité des activités menées lors de la séquence précédente (voir publication https://sti.eduscol.education.fr/ressources_pedagogiques/assistant-vocal-comment-fonctionne-t-il-et-quels-sont-ses-effets-sur). Notre assistant vocal sera ici utilisé en tant "qu'assistant de sécurité" pour la fabrication (version « .apk » hors ligne).

Thème abordé :	Les objets et les systèmes techniques : leurs usages et leurs interactions à découvrir et à analyser
Attendu de fin de cycle :	Décrire les liens entre usages et évolutions technologiques des objets et des systèmes techniques

Compétences	**Connaissances**
Mettre en relation une découverte scientifique avec ses développements technologiques et leurs effets sur la société	Les grands types d'apprentissage des intelligences artificielles et leurs usages possibles (géolocalisation, identification, calcul, traduction, etc.).

Thème abordé :	Structure, fonctionnement, comportement : des objets et des systèmes techniques à comprendre
Attendu de fin de cycle :	Décrire et caractériser l'organisation interne d'un objet ou d'un système technique et ses échanges avec son environnement (énergies, données)

Compétences	**Connaissances**
Justifier le choix d'un matériau et de son procédé de mise en forme au regard des contraintes techniques et environnementales	Les caractéristiques des procédés de mise en forme disponibles dans le laboratoire

Thème abordé :	Création, conception, réalisation, innovations : des objets à concevoir et à réaliser
Attendu de fin de cycle :	Imaginer, concevoir et réaliser une ou des solutions en réponse à un besoin, à des exigences (de développement durable, par exemple) ou à la nécessité d'améliorations dans une démarche de créativité

Compétences	**Connaissances**
Élaborer un processus de conception et de réalisation dans une durée, avec des tâches identifiées	les règles usuelles de sécurité et de mise en œuvre des moyens de réalisation dans un atelier de

	fabrication collaboratif ;
Proposer et fabriquer un ensemble de solutions pour produire un nouvel OST (croquis, schéma, graphique, algorithme, modélisation)	les moyens de production : découpe au laser, centre d'usinage, fabrication additive (imprimante 3D).

PROPOSITION DE DÉROULEMENT DE LA SÉQUENCE

Séance 1 et 2 : 160 min – 2H40

Problématique : Comment transformer un schéma du projet en un fichier numérique utilisable par les machines de production du fablab du laboratoire de technologie ?

Situation déclenchante (5 min) **:**
« Les séances précédentes, vous avez imaginé des solutions pour notre assistant. Ensuite ces solutions ont été représentées sous forme de croquis puis de schémas cotés et enfin sous forme de maquette carton. »
« Maintenant, vous devez fabriquer votre prototype. Les machines de notre FABLAB telle que l'imprimante 3D et la fraiseuse numérique nous serviront à réaliser toutes nos pièces.

« Une machine ne sait pas lire le papier : nous avons donc besoin d'un fichier numérique "jumeau" des schémas pour fabriquer nos solutions. »

L'enseignant, lors de l'échange avec les élèves oriente la discussion afin de faire émerger :
L'IA ne peut-elle pas effectuer le travail de modélisation à notre place ?

Travail 1 (20 min) **: Modéliser et réaliser la solution avec l'IA**
A l'aide de la fiche ressource *"obtenir un fichier stl avec une photo d'un prototype"*), les élèves utilisent https://www.meshy.ai/ *(plateforme de création de contenu 3D propulsée par l'IA)* pour obtenir, à partir de la maquette carton réalisée lors de la séquence précédente, la modélisation de leur solution.
Une analyse critique du résultat est effectuée et expliquée à l'enseignant pendant qu'il circule parmi les groupes.
L'export en STL est effectué avec l'enseignant puis ouvert dans le logiciel de l'imprimante 3D.

Bilan intermédiaire (5 min) **:**
Les élèves notent le bilan :
L'IA peut parfaitement générer un modèle 3D directement exploitable en impression 3D. Quand la pièce est très simple, le fichier obtenu permet le plus souvent d'obtenir une bonne qualité d'impression et donc une pièce de qualité.
Lorsque l'objet est plus complexe, la qualité générale de la surface est très médiocre. Une modélisation réalisée avec un modeleur est donc dans ce cas la seule façon d'obtenir une pièce de qualité.
De plus travailler avec l'IA pour générer un modèle 3D peut s'avérer trop restrictif pour la phase de fabrication : l'imprimante 3D étant souvent le seul moyen de réaliser la pièce.

Travail 2 (15 min) **: Modélisation de la tablette.**
A l'aide des fiches ressources " *Utiliser Sketchup*" et "*Les astuces pour utiliser Sketchup*", tous les élèves modélisent la tablette en respectant scrupuleusement les dimensions données par le professeur.
Cette étape sert d'évaluation diagnostique et permet à l'enseignant de vérifier les prérequis de modélisation 3D.

Travail 3 (60 min) **: Modélisation des autres pièces en se répartissant les tâches**
En parallèle, grâce à une **répartition des tâches** permettant de respecter les délais, les élèves de l'ilot modélisent les éléments de la solution. Les fichiers seront enregistrés dans un espace mutualisé de l'îlot à prévoir par l'enseignant.

Travail 4 (50 min) **: Assemblage**
Pour cette étape, les groupes doivent aussi se répartir les tâches pour respecter les délais impartis.
Pour cela l'enseignant rappellera :

- comment créer des groupes des solutions (tracer un cadre autour de ta pièce, puis cliquer droit et « Créer un groupe »).
- Ensuite la fonction « importer » (permet de manipuler des objets non modifiables donc plus facile à assembler.)

Une présentation du résultat sera effectuée à l'enseignant par chaque groupe.

Bilan de séance (5 min) **:**
Les élèves notent le bilan :
La réussite de notre projet repose sur une organisation rigoureuse. Tout d'abord, se répartir les tâches au sein de l'équipe est indispensable pour optimiser notre temps et respecter les délais de fabrication.

Ensuite, nous avons vu que l'Intelligence Artificielle est une aide précieuse pour coder et générer rapidement des fichiers au format .STL mais attention au résultat final qui n'est pas toujours très concluant. Il est donc préconisé de modéliser les pièces en passant par un modeleur.

Enfin, ce passage par un fichier 3D numérique est une étape obligatoire : il permet de communiquer directement avec les machines de l'atelier, comme l'imprimante 3D, la découpe laser ou la fraiseuse numérique.

Ressources pour le professeur	Ressources pour les élèves
Fichiers : - Fiche_eleve_seance-1_et_2-corrigee.pdf(+doc)	**Fichiers :** - Fiche_eleve_seance-1_et_2.pdf(+doc) - Fiche ressource " *Obtenir un fichier stl avec une photo d'un prototype*". - Fiche ressource " *Utiliser Sketchup*". - Fiche ressource " *Les astuces pour utiliser Sketchup*".

Séance 3 et 4 – 160 min - 2H40

Problématique : Comment "optimiser" la fabrication du support d'Eduvox dans le fabLab du laboratoire de technologie ?

Situation déclenchante (5 min) :
Les modélisations 3D du support d'**Eduvox** sont maintenant terminées. Le projet entre dans la dernière phase qui est celle de la "fabrication réelle".
Pour pouvoir réaliser votre support le plus rapidement possible tout en ayant la meilleure finition possible, il est important de savoir quelle machine est la plus adaptée pour la réalisation de chaque pièce ?

Nous allons demander de l'aide à l'IA, simplement en lui demandant d'être notre "conseiller technique".

Travail 1 et 2 (25 min) :
Les élèves ouvrent la fiche ressource " *l'IA au service de la fabrication de notre objet*". Ils suivent la procédure pour interroger l'IA sur le moyen de prototypage le plus avantageux et le plus adapté

à la fabrication des solutions proposées.
Les élèves analysent les réponses proposées et notamment les avantages et inconvénients listés par l'IA.
Le tableau proposé est à compléter par les élèves pour chacune des pièces créées. Le choix du mode de fabrication choisi par les élèves est à inscrire, pour chacune des pièces à réaliser en justifiant.
Bien évidemment une lecture réfléchie, critique et "analytique" de la part des élèves sur les propositions de l'IA est attendue par le professeur.

Bilan de mi-séance (5 min) :
Les élèves notent le bilan :
Face aux contraintes d'un projet (temps limité, coût des matériaux), le choix d'une machine ne se fait pas au hasard.
L'Intelligence Artificielle peut servir d'assistant technique pour comparer instantanément les avantages de l'imprimante 3D (idéale pour les formes complexes en volume) et de la découpeuse laser (ultra-rapide pour les pièces plates mais incompatible avec le PVC) ou de notre fraiseuse numérique Charly robot.
En analysant nos pièces, l'IA nous a aidés à définir la méthode la plus performante pour fabriquer notre support d'Eduvox.
Cependant, c'est bien à vous de valider ses suggestions, de vérifier la faisabilité dans notre atelier et de prendre la décision finale. L'IA est apparue ici comme un véritable outil d'aide à la décision.

Travail 3 à 5 (110 min) :
A l'aide du prototype d'Eduvox (*Eduvox_FabLab*) préinstallé sur une tablette à disposition des élèves, ils vont interroger vocalement l'assistant pour connaître les règles de sécurité et de mise en place à respecter avant de lancer la fabrication des éléments de leurs solutions sur les machines de prototypage du Fablab.
Ils doivent ensuite réinvestir les informations en construisant la planification de la réalisation de leur projet.
Après validation, ils pourront fabriquer leurs solutions en respectant les consignes de sécurité données par l'assistant.

Bilan de séance (5 min) :
Les élèves notent le bilan :
Lors de la phase de fabrication, l'utilisation des machines de prototypage (imprimante 3D, découpe laser, commande numérique), la plieuse à chaud et la scie Varga exigent un respect strict des règles de sécurité propres à chacune d'entre elle (port de lunettes, cheveux attachés, zone de sécurité).
Pour pouvoir travailler en autonomie en toute sécurité, nous exploitons notre assistant vocal qui nous rappelle en temps réel les consignes d'utilisation et les dangers à éviter avant chaque manipulation.
Le respect de ses consignes est à respecter scrupuleusement pour éviter les blessures ou l'échec d'une fabrication (décollage de la pièce à réaliser sur la fraiseuse numérique).

Synthèse (10 min) :
L'enseignant distribue les documents de structuration des connaissances et les explicite.
Fiches structuration de connaissance : les différents moyens de prototypage
Fiches structuration de connaissance : atelier de fabrication collaboratif
Fiches structuration de connaissance : les différents types d'IA et leurs usages

Ressources pour le professeur	Ressources pour les élèves
Fichiers : - Fiche_eleve_seance-3_et_4-corrigee.pdf(+doc) - Fiche structuration de connaissance " *les*	**Fichiers :** - Fiche_eleve_seance-3_et_4.pdf(+doc) - Fiche ressource " *IA au service de la*

différents moyens de prototypage ". - Fiche structuration de connaissance " *atelier de fabrication collaboratif* ". - Fiche structuration de connaissance " *les différents types d'IA et leurs usages* ". - Exemple de production.	*fabrication de notre objet*". **Support :** - Prototype du support Eduvox créé précédemment préinstallé : *Eduvox_FabLab*