



CONSEIL SUPÉRIEUR
DES PROGRAMMES

Outils et langages numériques

Classe de première, voie technologique, série
STD2A, enseignement de spécialité

Préambule

L'enseignement de spécialité « Outils et langages numériques » a pour objectif de développer un ensemble de connaissances et de pratiques permettant à l'élève d'appréhender le potentiel et les enjeux du numérique dans ses futures activités de concepteur-créateur, en lui permettant d'en apprécier de manière critique les intérêts et les limites, et d'exercer une veille permanente sur ses évolutions.

Dispensé en classe de première, cet enseignement prolonge les acquis de l'enseignement commun Sciences numériques et technologie de la classe de seconde, lesquels sont centrés sur la culture (histoire et usages du numérique) et la connaissance des principaux concepts propres aux technologies numériques : données, algorithmes, langages, machines.

Le prolongement des savoirs et des apprentissages liés aux outils et langages numériques est tout particulièrement fondé en première sur les préoccupations du secteur professionnel du design et des métiers d'art. Son enseignement s'attache à construire des approfondissements propres aux champs de la conception, de la création et de la production d'artefacts ainsi que de la communication tant pour expliciter les objectifs de ses recherches que pour justifier ses hypothèses et l'élaboration de son projet. Il s'agit donc de proposer et d'inventer de nouveaux usages, scénarios, projets dans le cadre de l'orientation en design et en métiers d'art.

■ Littératie et cultures numériques

Ce cours développe et s'appuie sur la notion de littératie numérique, notion définie par l'OCDE comme « l'aptitude à comprendre et à utiliser le numérique dans la vie courante, à la maison, au travail et dans la collectivité en vue d'atteindre des buts personnels et d'étendre ses compétences et capacités ». Les apports culturels de ce programme se fondent sur **différents ancrages théoriques** (urbanisme, sociologie, économie, politique, histoire des médias, études logicielles, etc.). L'enjeu de cette approche est d'engager les élèves dans le développement d'une **attitude critique** quant aux environnements numériques contemporains. Il s'agit, si nécessaire, de retracer les **grandes étapes de l'histoire de l'informatique** (machines, langages de programmation, personnalités marquantes, projets de design et de métiers d'art ayant recours à des technologies numériques, intelligence artificielle, gestion des données et protocole *blockchain*, protection de la vie privée, réalité virtuelle et augmentée) et de rappeler des **fondamentaux techniques** tels que le fonctionnement des machines électroniques, la communication (courriels, médias sociaux, etc.), la recherche et le tri d'informations (fonctionnement d'un moteur de recherche), et les licences d'utilisation (libres/propriétaires).

■ Modalités d'enseignement

L'enseignement « Outils et langages numériques » est pensé en articulation étroite avec les enseignements en design et en métiers d'art. Il privilégie la **co - animation ou la réflexion partagée en micro-projets**. Les projets menés pendant l'année de première bénéficient des apports des différentes disciplines. Les professeurs de physique-chimie peuvent être associés à ces enseignements. Les ressources en anglais étant nombreuses dans les champs liés au numérique, les professeurs d'anglais (dans le cadre de l'enseignement technologique en langue étrangère) peuvent également se saisir des sujets étudiés en cours afin d'aborder des points de vocabulaire précis. Si chaque équipe pédagogique est libre d'enseigner les langages et programmes numériques qu'elle souhaite (aucune liste limitative n'est arrêtée), les **logiciels et technologies libres** sont privilégiés dans un **souci de diversification, notamment des outils**.

Connaissances et notions

L'enseignement « Outils et langages numériques » s'appuie sur des notions et connaissances qui sont directement orientées vers les métiers du design et les métiers d'arts. Les élèves mobilisent ces connaissances dans leurs micro-projets. Ces notions ne sont pas restrictives, elles sont complémentaires et ne peuvent être abordées séparément.

■ Logiques et langages de programmation

Les **langages libres exécutables sur le Web** (via *Processing* par exemple) sont privilégiés. À cette occasion, il est possible d'expliquer de façon brève le principe de l'architecture client/serveur. L'élève doit être capable d'identifier les différents types de variables, tests et boucles, de concevoir des fonctions itératives et/ou récursives, de comprendre la portée des variables et de gérer des événements (clavier, souris, capteurs, etc.). Une première approche de la « programmation orientée objet » peut être présentée.

Exemples :

- design génératif (variations autour d'une forme, d'un motif, d'un dessin, d'un caractère typographique) ;
- conception d'un motif élémentaire (papier peint, textile, etc.) qui peut être dupliqué, répété, adapté ;
- traitement de l'image (retouche de photos, création de filtres, photomontage et incrustation d'images modélisées en 3D dans des contextes réels, mises en situation) ;
- visualisation de données (*data visualisation*) : cartographie, frise chronologique animée, etc.

■ Publication numérique

La pratique du design et des métiers d'art nécessite la valorisation en ligne des productions. Il faut donc identifier et utiliser des **outils et processus de publication** (blogs, médias sociaux, systèmes de gestion de contenus, etc.). Il convient notamment de porter attention à la **préparation de contenus pour le Web** (choix des types de médias et préparation des fichiers : images, vidéos, textes, etc.) ainsi qu'aux **stratégies de diffusion** (publics visés, gestion des commentaires, etc.). Selon les situations envisagées, ces publications peuvent être collectives ou individuelles.

Exemples :

- conception d'un mini-site web pour présenter un projet ;
- mise en ligne d'un portfolio ;
- animation d'un contenu (*stop motion, motion design*), publication de l'actualité d'un projet développé par la classe ;
- administration d'une page sur un réseau social ;
- participation à un forum en ligne ;
- gestion de contenu développé collectivement en cours (administrateurs, contributeurs, modérateurs), etc.

■ Modélisation en trois dimensions

Les champs du design et des métiers d'art nécessitent la **conception de modèles et d'objets en trois dimensions** (prototypage, architecture, réalité virtuelle et augmentée, impression 3D, jeux vidéo). Il s'agit de découvrir les principes de fonctionnement de ce type de logiciel (mise en scène et caméra ; éclairage, objet et textures ; transformations simples ; impression).

Exemples :

- modélisation d'un objet dessiné dans le cadre d'un micro-projet (*mapping* de textures, visualisation de différentes couleurs et matières, modification des proportions) ;
- conception de structures autoportantes (vérification de la stabilité ou de la résistance d'une structure pour du mobilier par exemple) ;
- réalisation d'une maquette virtuelle (scénographie, espace, stand, objet utilitaire ou décoratif, détail) ;
- mise en scène et visite virtuelle (d'un espace) ;
- exportation de plans en vue du prototypage de l'objet modélisé pour sa fabrication réelle, à l'échelle ou en maquette, etc.

■ Interactivité

La notion d'interactivité est centrale dans l'intégration des technologies numériques dans les démarches de création. Elle désigne la capacité d'un programme informatique à **réagir** à des actions extérieures (clic, geste, lumière, son, chaleur, etc.) et à permettre d'**engager** à distance **un dialogue** avec des

utilisateurs. L'interactivité est abordée via des **langages de programmation, sur écran** (environnement Web, jeux vidéo, etc.) et des **objets connectés** (microcontrôleurs, capteurs). Dans ce cadre une approche de l'Intelligence artificielle peut être traitée via la reconnaissance vocale par exemple. Des séquences de cours en laboratoire de fabrication (ou *Fablab*, espace partagé d'échanges, de recherche et de fabrication, doté d'outils numériques et technologiques) peuvent être envisagées.

Exemples :

- conception d'un jeu vidéo élémentaire ;
- utilisation de capteurs pour prototyper un objet connecté (dans le cadre d'un projet de domotique, pour du mobilier urbain connecté, par exemple) ;
- design paramétrique (faire varier les paramètres d'un objet, d'un motif, d'une forme en fonction de diverses données captées) ;
- repenser l'ergonomie ou l'expérience utilisateur d'une interface ou d'un site web ;
- penser des objets, des interfaces ou des dispositifs accessibles à tous ;
- concevoir une cartographie interactive dans un projet de visualisation de données (*data visualisation*), etc.

Compétences visées

■ Savoir mobiliser un discours critique sur les outils, les usages et les pratiques

Les élèves doivent être capables de **comprendre les grandes questions** suscitées par le développement des technologies numériques. À chaque étape du travail, une réflexion est portée sur les usages, les pratiques et les discours qui accompagnent la diffusion de certains systèmes ou logiciels.

■ Apprendre ensemble et en autonomie

Le professeur incite les élèves à **chercher, vérifier, publier ou restituer les informations** liées à la conception et à la réalisation de leurs travaux. L'objectif de cette démarche est d'apprendre à identifier de manière autonome les sources pertinentes (qualité de la ressource et de la source, fiabilité scientifique, auteurs) en ligne (forums, etc.) et de savoir en rendre compte. Le professeur peut amener les élèves à identifier différents moteurs de recherche, à en comprendre la syntaxe des requêtes, afin de les engager dans une veille documentaire et dans une **curation de contenus**.

■ Identifier et choisir des outils adaptés

La rapidité du renouvellement des technologies numériques rend caduque l'idée d'établir une liste arrêtée. Il faut donc veiller à ce que les élèves aient une **vision élargie des possibles** : tout en ayant une connaissance des types de logiciels utilisés dans les milieux professionnels (encore majoritairement « propriétaires »), les élèves doivent également faire preuve d'ouverture afin de renouveler les situations de leurs micro-projets (logiciels libres, outils émergents, logiciels *a priori* non dédiés à la création, etc.). Cette connaissance permet à l'élève, parmi de nombreux outils numériques, d'identifier les mieux adaptés aux besoins identifiés.

■ S'appropriier un outil et ses fonctionnalités

Les logiciels disposent de bibliothèques de fonctions : en les utilisant, les élèves identifient et comprennent des logiques de conception, puis explorent de nouvelles directions de travail. Cette compétence inclut donc autant la **maîtrise** des outils et des logiciels que l'extension de leur usage.

■ Saisir la notion de compatibilité

Le travail en équipe, nécessaire dans la plupart des démarches de design et de métiers d'art, impose un **flux de production organisé**. Les élèves doivent maîtriser les formats de fichiers numériques, les logiques de mises à jour, les formats « pivot » (convertibles dans d'autres formats) et être conscients de l'**obsolescence** des technologies numériques (modules, logiciels, etc.).

■ Comprendre la logique de programmation

Pour aborder les langages de programmation, les élèves doivent au préalable maîtriser **des notions logiques** : variables, types, tests conditionnels, boucles, fonctions itératives et récursives, classe d'objets et de méthode, découpage d'un protocole en unités modulaires, etc. Les élèves peuvent être sensibilisés à ces notions via la programmation de jeux par exemple.

■ Rédiger des programmes simples

Les élèves peuvent **s'initier à la pratique des langages de programmation** (au-delà des langages de description) via la rédaction de programmes simples. Il est recommandé de privilégier des expérimentations exécutables dans un navigateur Web.

Modalités de mise en œuvre

■ Collaborer, partager, documenter

Les outils en ligne qui permettent de **travailler et mettre en commun des documents** sont utilisés pour favoriser et accompagner le développement d'un travail en autonomie et en groupe. Les élèves peuvent y trouver des ressources mises en ligne par leur professeur, mais aussi s'échanger des documents ou archiver les différentes versions de leurs projets. Il est impératif de rappeler les enjeux (éthiques et économiques notamment) liés aux données personnelles, à leur diffusion ainsi qu'à leur stockage.

■ Apprendre par la méthode essai-erreur

Une **approche exploratoire des programmes informatiques**, mettant en évidence les limites des expérimentations, est valorisée. Cette démarche implique d'approfondir la connaissance des fonctionnalités d'un logiciel et des spécificités des langages numériques.

■ Identifier et mobiliser les ressources disponibles

L'objectif est d'**exploiter des ressources libres de droits et modifiables** : programmes ou morceaux de programme, modèles 3D (solide simple, maillage), exploitation des bibliothèques d'un logiciel, ... L'enjeu de cette démarche est d'**identifier**, d'**évaluer** et de **modifier les éléments récupérés**.

■ Travailler par micro-projets

L'enseignement ne peut se limiter à l'exploitation de tutoriels. Au-delà d'exercices techniques ponctuels, les élèves sont le plus souvent possible engagés dans des **projets variés**, pour **élaborer une proposition argumentée et pensée en lien avec un usage ou un contexte**. Les séances sont conçues en lien avec les projets de design et de métiers d'art. Des **séances en co-animation** sont mises en place. Le **partage de savoirs, de méthodes et d'expériences entre professeurs** peut se faire dans ce cadre.

■ Développer des connaissances au service du design et des métiers d'art

Les connaissances développées ont pour objectif d'**analyser la posture du designer** (pour toutes les spécialités) et l'**influence du numérique sur les champs des métiers d'art** (dans leur diversité). Les enjeux abordés sont liés, par exemple, à la place de l'utilisateur (sa participation éventuelle), l'interaction avec l'environnement, l'optimisation de la conception et de la production, la génération automatique de formes, la réalité virtuelle et augmentée, la visualisation des données (*data visualisation*), l'impression

3D, etc. Afin de donner une assise solide à cette approche, il convient d'**identifier des exemples concrets** (objets, interfaces, projets) qui mettent en jeu les connaissances et compétences développées. Cet aspect du cours peut être pensé en articulation avec des éléments du pôle Arts, Techniques et Civilisations, donc en lien avec les enseignements de spécialité en design et métiers d'art. Une ouverture prospective est faite sur les avancées de l'intelligence artificielle et ses applications aux domaines de la création et de la conception.

■ Travailler en lien avec des lieux et des réseaux d'ateliers

Dans le cas où l'établissement ne possède pas d'atelier de fabrication dédié, les enseignements gagnent à être pensés en articulation avec des **réseaux d'ateliers collectifs externes à l'établissement**, capables de donner accès à des machines de fabrication numérique : imprimantes 3D, découpeuses laser, fraiseuses numériques, etc. Des projets conçus en lien avec ces réseaux peuvent être imaginés.