

Culture numérique au Collège de Genève

Document d'orientation didactique

Octobre 2022



Service enseignement, évaluation et certifications

Table des matières

1. Introduction	3
2. Discipline : français (et diction).....	5
3. Disciplines : allemand / anglais.....	10
4. Discipline : italien.....	13
5. Discipline : espagnol.....	15
6. Discipline : langues anciennes.....	17
7. Discipline : mathématiques	19
8. Discipline : physique.....	30
9. Discipline : biologie.....	31
10. Discipline : chimie.....	34
11. Discipline : histoire	36
12. Discipline : géographie	38
13. Discipline : philosophie	50
14. Discipline : économie.....	55
15. Discipline : droit	58
16. Discipline : histoire de l'art.....	60
17. Discipline : arts plastiques	62
18. Discipline : musique.....	64

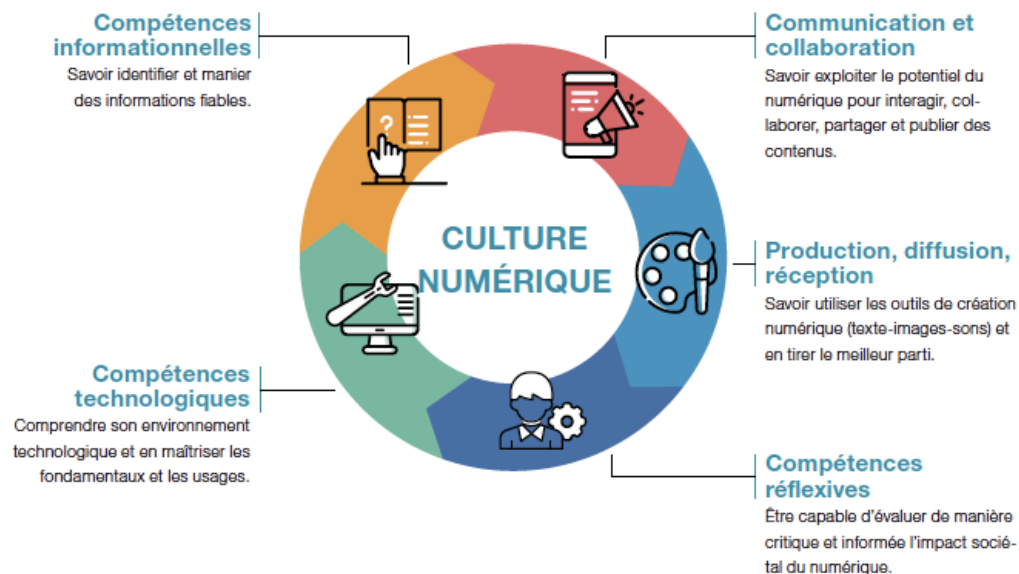
1. Introduction

Nous entrons dans un monde nouveau que le numérique enrichit, transforme et surveille. Il est important de disposer de connaissances variées et interdisciplinaires pour y vivre avec agilité et prudence, car si nous fabriquons le numérique, le numérique nous fabrique aussi.

Dominique Cardon, *Culture numérique*

Ce document d'orientation didactique rassemble différentes compétences et contenus possibles d'une culture numérique définie selon les différents prismes disciplinaires. C'est un document de travail destiné à évoluer, qui rend compte de l'état actuel de la réflexion menée au Collège de Genève en rassemblant les nombreuses propositions formulées par les groupes de disciplines et les conférences des présidentes et des présidents de groupes de disciplines (CPG), dans le cadre d'un processus de travail interdisciplinaire ouvert en mars 2021.

Les compétences et les contenus disciplinaires présentés dans ce document sont organisés autour des cinq catégories de compétences décrites dans un document diffusé en octobre 2020, intitulé [Education numérique. Référentiel de compétences et de culture numériques à l'EO et à l'ESII](#) :



Ces compétences doivent permettre aux élèves de s'orienter de manière éclairée et autonome dans une société numérique, définie comme la somme des mutations scientifiques, culturelles, économiques, politiques, sociales, artistiques, juridiques, environnementales et psychologiques entraînées par la généralisation des techniques de l'informatique dans notre société. L'acquisition de ces compétences vise à permettre aux élèves d'accéder à une citoyenneté numérique informée et responsable.

Ce document présente les grilles de compétences et de contenus proposées par les CPG. Les items de ces grilles ont parfois été reformulés, en vue d'harmoniser leur présentation et de faciliter leur lecture transversale. Pour certaines disciplines, une annexe organisant les compétences en lien plus direct avec le programme des cours actuel est proposée. Une liste de propositions ou d'observations formulées par les groupes de disciplines a également été intégrée, de manière à permettre d'enrichir, de compléter ou de nuancer les grilles actuelles, en profitant de la diversité et de la richesse des propositions.

Première ébauche des contours possibles d'une culture numérique définie de manière transversale, ce document est riche de nombreuses compétences et contenus valorisant l'intérêt et la complexité du champ didactique et pédagogique ainsi ouvert. Ces compétences et contenus convoquant les perspectives et les outils spécifiques aux différentes méthodologies disciplinaires, il s'agit donc d'ouvrir des champs d'expérimentation en classe, en vue d'identifier les compétences et les contenus les plus pertinents pour chaque discipline. Sur la base de ces premières approches, il sera possible d'établir des lignes de convergence, d'initier des approches transversales pour répartir et articuler l'exercice de ces compétences entre les disciplines, de manière à proposer aux élèves un parcours de formation cohérent et stimulant.

La conception et la rédaction de ce document ont nécessité la réflexion et l'investissement de nombreuses personnes : qu'elles en soient toutes ici chaleureusement remerciées.

2. Discipline: français et diction

Compétences de la culture numérique	Compétences / contenus disciplinaires
A. Compétences informationnelles	<p>Rechercher des informations (bibliographiques, historiques, contextuelles, etc.) en veillant à sélectionner et à croiser des sources d'informations pertinentes</p> <p>Réfléchir à la problématique de l'autorité sur internet (Wikipédia plus ou moins fiable que l'<i>Encyclopedia universalis</i> ?)</p> <p>Manier les informations numériques de façon pertinente (citer adéquatement, éviter le plagiat)</p> <p>Analyser les propriétés discursives d'un énoncé oral ou écrit afin d'apprécier son authenticité (<i>fake news</i>)</p>
B. Compétences techniques et technologiques	-
C. Compétences réflexives	<p>Aborder des œuvres interrogeant les progrès technologiques (dystopies, science-fiction)</p> <p>Aborder des œuvres traitant des répercussions de pratiques communicationnelles numériques sur la société (ex : <i>Les enfants sont rois</i> de Delphine de Vigan, <i>La Toile</i> de Sandra Lucbert)</p> <p>Réfléchir aux nombreux impacts de la transition numérique sur la société (exemple : réseaux sociaux, cyber-harcèlement, rencontres amoureuses en ligne, etc.) dans le cadre de l'argumentation orale ou écrite</p> <p>Analyser des adaptations cinématographiques d'œuvres étudiées en classe (le cinéma comme voie de relecture du texte, discussion des parti-pris interprétatifs, introduction à l'analyse filmique)</p> <p>Analyser des productions littéraires numériques (par exemple : Oulipo, poèmes animés, etc.)</p>
D. Compétences dans la production, la diffusion et la réception de contenus numériques	<p>Réfléchir à l'impact du numérique sur les pratiques langagières (emojis, langage SMS) et communicationnelles (courriel, tweet, texto, etc.)</p> <p>Etudier l'histoire de notre rapport à l'écrit et de sa diffusion (parallèle entre les effets de l'invention de l'imprimerie et les impacts d'Internet dans la diffusion du savoir, impact des mutations technologiques sur les métiers de l'édition, examen critique d'un projet tel que Google Books, etc.)</p> <p>Historiciser la notion de plagiat (pratique de l'<i>imitatio</i>, apparition des droits d'auteurs, copier-coller)</p> <p>Replacer le texte numérique dans l'histoire du texte imprimé</p> <p>Analyser et réfléchir aux rapports entre le texte et l'image / le texte et la musique dans le contexte littéraire</p> <p>Travailler avec des livres audio pour mieux comprendre les textes, en particulier leur dimension implicite</p> <p>Travailler avec de nouveaux médias (exemple : podcast) pour introduire des sujets d'intérêt ; comparer des lectures enregistrées pour mettre en évidence les spécificités de la versification</p> <p>Utiliser les outils et les ressources permettant de rédiger dans un français correct (exemple : TLFi, Antidote, correcteur du traitement de texte, projet Voltaire, etc.)</p> <p>Réviser et réécrire en s'appuyant sur les différentes fonctionnalités des outils numériques</p> <p>Pratiquer l'écriture sur des supports numériques (environnements numériques de travail, blogs, wikis, etc.), en comprendre les usages (ex.: le tagage à des fins de référencement) et les contraintes (ex.: le droit à l'image)</p> <p>Produire de la critique littéraire avec des médias numériques (podcast, booktube, etc.)</p> <p>Travailler sur des supports audio ou vidéo (ex.: plaidoiries, discours politiques) pour travailler l'argumentation orale et sensibiliser à des notions rhétoriques telles que le <i>pathos</i> ou l'<i>ethos</i>.</p>

	Travailler l'oral en enregistrant les élèves (ex.: poèmes avec des fonds sonores, préparation des examens oraux en labo langue) ou en les filmant (ex.: débats, joutes oratoires, jeu de rôles dans un procès, etc.)
	Réfléchir à l'impact de liens hypertextes sur la pratique de la lecture ou de l'écriture et s'intéresser à l'histoire des pratiques hypertextuelles
E. Compétences communicationnelles et collaboratives	Pratiquer l'écriture collaborative (écriture créative, journalistique et critique, dissertation, commentaire composé, etc.) et développer des aptitudes à réguler de manière autonome un travail collectif
	Produire un diaporama efficace qui ne parasite pas la prestation orale elle-même

Annexe de la CPG de français

Le numérique peut intervenir de deux manières différentes dans notre discipline: en tant qu'objet d'étude à proprement parler (enseignement *au* numérique) ou en tant que moyen venant faciliter ou enrichir l'enseignement (enseignement *par* le numérique).

Dans le premier cas, c'est la dimension réflexive qui est mise en avant: nos élèves doivent être capables de saisir les enjeux associés à la numérisation exponentielle de nos sociétés et de poser un regard critique et informé sur certains phénomènes.

Dans le second cas, il s'agit plutôt de se demander comment le numérique peut se mettre *au service* de la didactique du français en facilitant l'apprentissage des élèves et en favorisant la pluralité des modalités d'enseignement. Le numérique, dans la mesure où il autorise de nouvelles pratiques (par exemple, la création de documents multimédias, l'écriture à quatre mains), semble particulièrement adapté pour développer les compétences collaboratives des élèves, stimuler leur créativité, et favoriser l'expression de leur identité personnelle. Les outils numériques facilitent également une approche comparative et interdisciplinaire des œuvres d'art (littérature, peinture, cinéma, arts de la scène, etc.) qui permet de développer la sensibilité esthétique des élèves en créant des liens fructueux entre différentes formes d'art.

Il va néanmoins de soi que cette évolution des pratiques et des contenus ne saurait se faire au détriment des autres aspects de notre enseignement, notamment le développement d'une culture humaniste portée par la lecture et l'étude d'œuvres littéraires, même longues et exigeantes.

A. Enseignement au numérique

- Lire des œuvres qui interrogent les progrès technologiques (dystopie, science-fiction, etc.) et s'intéresser aux thématiques qu'elles abordent
- Réfléchir à l'impact du numérique sur les pratiques langagières (emojis, langage SMS, etc.) et communicationnelles (e-mail, *tweet*, texto, etc.)
- Étudier des romans qui s'intéressent aux répercussions de ces pratiques communicationnelles sur la société (ex.: *Les enfants sont rois* de Delphine de Vigan ou *La Toile* de Sandra Lucbert)
- Réfléchir aux nombreux impacts de la transition numérique sur la société (réseaux sociaux, cyberharcèlement, rencontres amoureuses en ligne, etc.) dans le cadre de l'argumentation orale ou écrite
- Étudier l'histoire de notre rapport à l'écrit et de sa diffusion (parallèle entre les effets de l'invention de l'imprimerie et les

impacts d'Internet dans la diffusion du savoir; impact des mutations technologiques sur les métiers de l'édition; évolution des droits d'auteur; examen critique d'un projet tel que Google Books, etc.)

- Comparer l'idéal encyclopédique des Lumières et les utopies de l'information libre universellement accessibles qui ont présidé à la naissance du Web

B. Enseignement par le numérique

Comme déjà évoqué, les possibilités offertes par le numérique sont considérables dans notre discipline. Voici quelques idées d'activités, regroupées en fonction des différents volets du plan d'étude. Une nouvelle catégorie ("L'objet-livre, la matérialité du texte") a été ajoutée pour rendre compte notamment du nouveau champ d'étude que représente la bibliographie numérique.

➤ **Littérature et interprétation**

- Analyser et réfléchir aux rapports entre le texte et l'image / le texte et la musique dans le contexte littéraire
- Analyser des adaptations cinématographiques d'œuvres étudiées en classe (le cinéma comme voie de relecture du texte, discussion des partis-pris interprétatifs, introduction à l'analyse filmique)
- Analyser des œuvres théâtrales à partir de productions dramaturgiques professionnelles (texte et représentation, lien avec les arts de la scène)
- Analyser des œuvres théâtrales en créant des productions dramaturgiques réalisées par les élèves
- Travailler sur des livres audio pour mieux comprendre les textes, en particulier leur dimension implicite
- Analyser les récurrences stylistiques pour apprécier les propriétés d'une écriture littéraire
- Analyser des productions littéraires numériques (par ex. Oulipo, poèmes animés)

➤ Expression écrite

- Utiliser les outils et les ressources permettant de rédiger dans un français correct (TLFi, Antidote, correcteur du traitement de texte, CCDMD, projet Voltaire, etc.)
- Réviser et réécrire en s'appuyant sur les différentes fonctionnalités des outils numériques
- Pratiquer l'écriture sur des supports numériques (environnements numériques de travail, blogs, wikis, etc.) et en comprendre les "codes" (par ex. le taggage à des fins de référencement) ainsi que les contraintes (par ex. droit à l'image)
- Maîtriser les spécificités des pratiques langagières numériques et les adapter à l'interlocuteur et au canal de publication (langage formel vs. langage familier, etc.)
- Pratiquer l'écriture collaborative (écriture créative, journalistique et critique; dissertation, commentaire composé, etc.) et développer des aptitudes à réguler de manière autonome un travail collectif
- Réfléchir à la mise en page d'une production textuelle personnelle en lien avec un genre spécifique (vers libre en poésie, théâtre, etc.)

➤ Expression orale

- Produire un diaporama efficace qui ne parasite pas la prestation orale elle-même
- Produire de la critique littéraire avec des médias numériques (podcasts, booktubes, etc.)
- Travailler sur des supports audio ou vidéo (par ex. plaidoiries, discours politiques) pour travailler l'argumentation orale et sensibiliser à des notions rhétoriques telles que l'*ethos* ou le *pathos*
- Exploiter les ressources sonores qui mettent en évidence les spécificités langagières en fonction d'un genre textuel
- Travailler l'oral en enregistrant les élèves (par ex. poèmes avec fonds sonores, préparation des examens oraux en labo langue) ou en les filmant (par ex. débats, joutes oratoires, jeu de rôle d'un procès)
- Analyser les propriétés discursives d'un énoncé oral ou écrit afin d'apprécier son authenticité (plagiat, *deepfake*)
- Comparer des lectures enregistrées pour mettre en évidence des spécificités de la versification

➤ Méthodologie: compétences informationnelles

- Rechercher des informations (bibliographiques, historiques, contextuelles, etc.) en veillant à sélectionner des sources d'informations pertinentes, à les contextualiser et à les vérifier en croisant les sources
- Critiquer des sources (Wikipédia est-il plus ou moins fiable que L'*Encyclopedia Universalis* ?), aborder la problématique de l'autorité

- Manier les informations de façon pertinente (citer adéquatement, éviter le plagiat, etc.)
- Replacer le plagiat dans une histoire (apparition des droits d'auteurs, pratique de l'imitation)
- Travailler avec des nouveaux médias, comme les podcasts, pour introduire des sujets d'intérêt, en particulier dans le cadre d'activités argumentatives

➤ **L'objet-livre, la matérialité du texte**

- Travailler sur la bibliographie matérielle (archéologie du livre imprimé: étude du livre en tant qu'objet porteur d'un texte de sa fabrication à sa transmission)
- Etudier la manuscriture (étude des productions manuscrites, notamment médiévales)
- Réfléchir à la notion d'hypertextualité, soit les liens qui permettent de naviguer dans un document ou entre plusieurs documents

3. Disciplines: allemand / anglais

Compétences de la culture numérique	Compétences / contenus disciplinaires
Compétences informationnelles	Apprendre à s'approprier l'information : se méfier du plagiat, de la gratuité d'accès à l'information, savoir trier l'information, savoir citer ou paraphraser l'information
Compétences techniques et technologiques	-
Compétences réflexives	Analyser des productions culturelles (films, romans, nouvelles, articles, chansons) permettant de réfléchir à des thématiques numériques Découvrir la culture de la langue étudiée à travers des outils numériques : visites de musées virtuels, découvertes de sites architecturaux ou de productions artistiques
Compétences dans la production, la diffusion et la réception de contenus numériques	Exploiter des ressources numériques : illustrations visuelles et sonores (approcher la variété des accents) Recourir à des applications pour apprendre le vocabulaire Recourir à des livres audio Valoriser les avantages de l'écriture manuscrite dans les processus de mémorisation Apprendre à se servir des outils de traduction à bon escient : maîtriser les phénomènes de polysémie, évaluer les biais de la traduction automatisée, comparer le résultat d'une traduction humaine et d'une traduction assistée par ordinateur, comparer différents outils de traduction automatisés Exploiter des supports numériques pour des productions variées : micro-histoire sur Twitter, mèmes, podcasts, vidéos, storyboard, etc. Etre capable de choisir le médium le plus adapté à la finalité de la production
Compétences communicationnelles et collaboratives	Utiliser des outils collaboratifs dans la réalisation de travaux de groupe, de travaux de recherche, d'exposés, etc. Pratiquer des échanges authentiques avec des élèves à l'étranger ou dans le cadre de communautés sur les réseaux sociaux

Allemand : pistes et réflexions issues des groupes de discipline

- Le numérique peut intervenir dans toutes les activités langagières : depuis la recherche et la compréhension d'informations dans la langue cible, aux possibilités de visionnement de documents audio-visuels, aux outils de traduction et de correction et aux possibilités de créations de divers documents.
- Recours à la diffusion de liens vers des dictionnaires on-line de qualité vérifiée en lieu et place de glossaires de lecture sur papier ou de dictionnaire.
- Travailler sur de brefs plans-séquences pour introduire les élèves à la lecture d'une œuvre littéraire (via Classroom).
- Utiliser des ressources numériques pour faire de la *Landeskunde*, notamment autour de l'histoire ou de la culture littéraire (exemple : <https://www1.wdr.de/schule/digital/unterrichtsmaterial/ar-app-kriegskinder-100.html>)
- Rapports aux outils de traduction automatisée : développer des stratégies d'utilisation des outils de traduction ; intégrer explicitement des programmes de traduction et de correction au travail en classe (avec une évaluation certificative de ce travail) ; savoir confronter et comparer traduction automatique et traduction humaine ; savoir mettre en évidence les limites des traductions automatisées ; tester les différents outils de traduction (Google traduction, DeepL, etc.).
- Savoir utiliser des dictionnaires en ligne ou des ressources internet pour les aspects linguistiques (vérifier une expression en utilisant Google).
- Savoir trouver des exercices en ligne pour réviser de manière autonome les points de grammaire.
- Comprendre les limites des dictionnaires numériques.
- Utiliser CANVA pour préparer une fiche (par exemple : exposé sur son héros préféré)
- Utiliser ComicLife pour créer des bandes dessinées.
- Travailler sur la compréhension orale sur la base de podcasts.
- Organisation de visio-conférences avec des acteurs culturels (auteur, traducteur) : interviews suivies de compte-rendus.
- Echange virtuel avec une autre classe via Meet.
- Ecriture participative (wattpad.com).
- Création d'un blog.
- Réfléchir à l'impact du numérique sur la société via des lectures (ex.: *E-Qualityland* de Marc-Uwe Kling).

Anglais : réflexions et propositions de contenus issues des groupes de discipline

- Traducteurs automatiques : comment faire de ces outils des alliés dans l'apprentissage d'une langue plutôt qu'une solution momentanée que l'élève utilise quand il n'a pas le temps (ou l'envie) de faire autrement, comment les exploiter au mieux ?
- Travailler sur l'utilisation d'internet dans les présentations orales préparées à la maison : comment ne pas tomber dans le piège de l'exposé qui devient un collage de plusieurs sites (questions du plagiat, de la recherche de sources fiables et du référencement) ?
- Réfléchir à l'utilisation de l'intelligence artificielle dans l'apprentissage du vocabulaire.

- Visionner des pièces de théâtre ou des adaptations cinématographiques, de manière à plus intégrer le visuel et l'écoute en complément aux lectures suivies.
- Utiliser internet pour lire des articles de journaux anglophones.
- Utiliser des ressources médias pour organiser un débat.
- Elaborer des cartes conceptuelles de manière collaborative.
- Mener des webquests autour de différents sujets d'actualité, d'histoire ou culturels.
- Créer des mini-films au sujet de lectures, impliquant des recherches sur internet.
- Réaliser un projet d'écriture collaborative afin de travailler la production écrite (via Google Docs ou un blog).
- Travailler sur la compréhension orale sur la base de podcasts.
- Valoriser les propriétés de l'objet-livre dans un processus d'apprentissage par rapport à celles d'un texte numérisé.
- *Collaborative writing, digital poetry.*
- Travailler sur des vidéos en utilisant des questionnaires sur Google forms (exercices de *listening comprehension* et/ou d'écriture à partir de la vidéo).
- Ecriture d'un récit en ligne, via la plateforme pédagogique.
- Création d'un récit interactif avec plusieurs scénarios.
- Faire preuve de regard critique sur les documents trouvables sur internet pour l'analyse de texte (Yorknotes, Sparknotes).

4. Discipline: italien

Compétences de la culture numérique	Compétences / contenus disciplinaires
Compétences informationnelles	Appréhender différents aspects de la culture italienne à travers le choix de ressources numériques pertinentes (chansons, textes littéraires lus par des auteurs, analyse de publicité, visionnage de documentaires) ; percevoir les différents stéréotypes culturels
	Maîtriser la sélection et le tri d'informations en percevant l'impact du fonctionnement des moteurs de recherche sur les contenus proposés (par exemple, en recourant à un VPN)
	Pratiquer des visites numériques de musées et de sites culturels italiens (exemple : www.labiennale.org , www.locarnofestival.ch , www.uffizi.it , etc.)
	Appréhender les enjeux liés à la collecte et à la gestion des données numériques lors de recherche
Compétences techniques et technologiques	Comprendre ce que sont les cookies et les données laissées sur le net (lire les indications pour le choix des cookies en langue 2, acquérir le vocabulaire spécifique : articolo (https://www.avg.com/it/signal/delete-browser-cookies))
Compétences réflexives	-
Compétences dans la production, la diffusion et la réception de contenus numériques	Recourir à des audio-livres en version originale et française (pour simplifier la compréhension générale d'un texte littéraire)
	Savoir évaluer la pertinence d'outils numériques de traduction (exemple : préférer treccani.it à reverso), être capable d'apprécier la différence de qualité des traductions automatiques obtenues
	Utiliser correctement un support de présentation orale comme Powerpoint
	Maîtriser le traitement de texte en vue de productions écrites
	Créer de courtes vidéos (selon des critères portant sur l'oralité et le travail d'écriture)
	Visionner des vidéos en version originale
	Recourir à des cartes conceptuelles pour traiter de lectures, de thèmes grammaticaux ou culturels : organiser et structurer des éléments au sujet d'une œuvre, d'une période historique ou d'un auteur ; susciter un brainstorming en lien avec un ouvrage (personnages, thèmes, motifs, dates) ; modèle : <i>Atlante Calvino</i>
	Composer des poèmes permettant d'établir des mots de passe fiables (après une sensibilisation quant à l'importance des mots de passe)
	Connaître les différentes formes de textualité digitale selon les différents niveaux de langue A1, A2, B1, B2
	Mettre en œuvre des méthodes d'apprentissage alternatives (enregistrement du vocabulaire, exercices en ligne créés par les élèves)
Approcher la poésie par le biais de l'image (mener des recherches iconographiques et créer un diaporama pour illustrer un texte poétique, en mentionnant les sources pour une sensibilisation aux droits d'auteurs)	
Compétences communicationnelles et collaboratives	Vérifier la compréhension de textes entre pairs en recourant à des outils numériques (Kahoot ! Quizlet, Cortex)
	Pratiquer des échanges par visio-conférence avec une classe/un élève au Tessin
	Produire des documents sur un mode collaboratif (bref récit, poème, synthèse, etc.)

Italien: réflexions et propositions de contenus issues des groupes de discipline

- Création d'un jeu de pistes en italien à Genève (avec des QR codes).
- Apprendre à manier des dictionnaires sur Smartphone.
- Création de répertoires et/ou d'index thématiques permettant l'analyse sémantique et littéraire d'un texte.
- Choisir des manuels proposant une offre pertinente en termes de contenus numériques.
- Sélectionner plusieurs tutoriels de langue sur Youtube sur un point grammatical précis : comparer la clarté, l'exhaustivité, la qualité générale et établir une fiche technique du meilleur tutoriel.
- Aborder le traitement d'un événement en confrontant plusieurs sources (en utilisant des quotidiens italiens).
- Sur les sites les plus consultés, rechercher divers résumés et analyses au sujet d'un livre lu en classe pour en évaluer la pertinence et la qualité.
- Utiliser des e-books au service de la grammaire, de la littérature, de l'apprentissage du vocabulaire.
- Explorer la question de l'utilisation des traducteurs en ligne et de leurs limites.
- Explorer des applications comme Anki, permettant de créer des cartes personnalisées avec des textes, des images et des sons, apprendre le vocabulaire, réviser une notion de grammaire, réviser le contenu d'un chapitre dans le livre ou encore le partager avec d'autres utilisateurs.

5. Discipline: espagnol

Compétences de la culture numérique	Compétences / contenus disciplinaires
Compétences informationnelles	Présenter les moteurs de recherche préalablement à un travail de recherche, à l'analyse d'une œuvre, à la préparation d'un exposé.
	Repérer les autorités scientifiques fiables et les distinguer de sources moins pertinentes : être familier des références d'autorité telles que: DEA, DLA, Reverso (dictionnaire en contexte), Larousse bilingue, <i>Diccionario del estudiante</i> , <i>Instituto Cervantes</i>
	Comparer diverses sources et être capable de choisir la plus pertinente pour la réalisation d'un travail sur un sujet donné
	Analyser des productions médiatiques variées : écouter des chansons ou des radios, regarder des films
	Savoir référencer les sources numériques lors de travaux
Compétences techniques et technologiques	-
Compétences réflexives	Mettre les élèves en garde par rapport à l'usage de certains traducteurs (ex : reverso traduction)
Compétences dans la production, la diffusion et la réception de contenus numériques	Recours à Google doc, Classroom, Quizlet
	Visites ponctuelles de musées virtuels, projections d'images numériques (tableaux, sculptures, architectures)
Compétences communicationnelles et collaboratives	-

Espagnol : réflexions et propositions de contenus issues des groupes de discipline

- Intégrer davantage l'actualité aux cours de langue via le numérique.
- Mener des travaux de compréhension et de production orale autour d'extraits de films.
- Organiser des débats autour de la question numérique.
- Utilisation de sites internet dédiés à la pédagogie en espagnol (avec des modules d'autocorrection ou des séquences d'enseignement interactives).
- Partager des documents produits par les élèves pour leurs présentations orales.
- Réaliser des petits films ou des enregistrements de dialogue (usage du téléphone).
- Porter un regard critique sur les outils numériques et les images dans notre quotidien.

- Utiliser des ressources disponibles sur internet : vidéos, chansons, films, interviews, livres audio, etc.
- Proposer un répertoire de sites pertinents pour l'enseignement de la langue, de la littérature et de la culture espagnole.
- Travailler sur la recherche et le recours à des sources numériques fiables.
- Réaliser des vidéos : tutoriels de recettes de cuisine, présentation d'un livre, réalisation et montage de scènes filmées.
- Réaliser des podcasts.

6. Discipline: langues anciennes

Compétences de la culture numérique	Compétences / contenus disciplinaires
Compétences informationnelles	Etablir un texte fiable en : <ul style="list-style-type: none"> • convoquant des sources numériques proposant des textes d’auteurs en ligne • sélectionnant des passages caractéristiques d’œuvres • prenant comme référence une édition papier reconnue (ex : Belles Lettres) des passages sélectionnés • procédant à une comparaison systématique et méthodique du texte proposé par les sources numériques et la version éditée • parvenant, à l’issue de ce processus comparatif, à une évaluation de la fiabilité des sources consultées • consultant, en guise de couronnement du processus, un manuscrit ancien proposant le texte original dans une bibliothèque institutionnelle
	Créer des articles (encyclopédie libre, blogs, sites internet, etc.) : <ul style="list-style-type: none"> • recherche de sources fiables • positionnement critique face au moteur de recherche Google et aux résultats jugés « pertinents » • compréhension des enjeux et du fonctionnement technique et éthique d’une encyclopédie libre • mise en ligne d’un ou de plusieurs articles
	Créer une banque de données d’images et/ou données sonores reliées aux textes étudiés (liens hypertexte, par ex.)
Compétences techniques et technologiques	-
Compétences réflexives	Être sensibilisé à la perspective diachronique de la transmission du savoir écrit (cf. compétences informationnelles)
Compétences dans la production, la diffusion et la réception de contenus numériques	Etudier des manuscrits numérisés et/ou les enjeux de l’écrit (cf. l’établissement d’un texte fiable, ci-dessus) <ul style="list-style-type: none"> • réflexion sur le travail de l’édition • étude des supports de l’écrit • étude de la diffusion • étude sur la transmission des savoirs • collaboration avec la Fondation Bodmer et/ou UNIGE • <i>quid</i> de la révolution culturelle du numérique face à l’écrit ?
	Etudier les logiciels en lien avec la discipline (Collatinus, Eulexis, e-codices, etc.) : réflexion sur leur utilité et leurs limites pédagogiques

**Compétences
communicationnelles
et collaboratives**

Créer une plateforme collaborative genevoise « langues anciennes »

- listes de vocabulaire
- articles
- textes
- grammaire
- traduction

7. Discipline: mathématiques

Compétences de la culture numérique	Compétences / contenus disciplinaires
Compétences informationnelles	<p>Permettre aux élèves une utilisation éclairée, critique et efficace de leurs outils numériques, leur permettant de résoudre des problèmes spécifiques tout en ayant un esprit critique suffisant pour s'assurer de la plausibilité du contenu</p> <p>Découvrir les limites de la calculatrice (compréhension du fonctionnement d'une calculatrice, analyse critique et prise de conscience des limites des artefacts numériques, distinguer « illustration » et « preuve » par la mise en faute de l'outil</p>
Compétences techniques et technologiques	<p>Déterminer et construire un algorithme (complétion du carré, formule de Viète, méthodes de Horner, règles de Cramer, indicateurs de position et de dispersion en statistique descriptive)</p> <p>Utilisation d'un logiciel de géométrie dynamique (GeoGebra) : construction d'un carré, droite remarquable du triangle, visualisation d'un changement de paramètre dans une fonction</p> <p>Identifier les transformations appliquées à un objet</p> <p>Développer la vision dans l'espace, la capacité de prévoir des résultats et de les justifier</p> <p>Utilisation d'un tableur comme outil d'exploration numérique (en analyse, algèbre linéaire)</p> <p>Utiliser différentes bases de numération</p> <p>Employer des méthodes d'approximation numérique (méthode d'Archimède pour approximer de Pi)</p> <p>Maîtriser des opérateurs logiques</p> <p>Mathématiser des situations de chiffrement symétriques, comprendre l'intérêt de fonctions difficilement inversibles et du chiffrement asymétrique</p> <p>Utiliser un tableur (application du type modèle de Leslie, exploration des notions</p> <p>Utiliser un langage de programmation (approximation de la loi binomiale par la loi normale, critères de comparaison dans l'étude de la convergence des séries)</p> <p>Lier récurrence pour une suite et récursion pour un algorithme (méthode de la bisection pour résoudre numériquement une équation)</p>
Compétences réflexives	
Compétences dans la production, la diffusion et la réception de contenus numériques	-
Compétences communicationnelles et collaboratives	-

Annexe de la CPG de mathématiques

Programme de 1ère Ma niv 1 et 2

En bleu, les objectifs d'enseignement, en noir les objectifs d'apprentissage.

Aussi souvent que possible, proposer une illustration, ou tout au moins un habillage, relatif au monde numérique.

Thèmes	Notions	Objectifs	Savoir-faire	Interdisciplinarité	Catégories de compétences transversales numériques
Algèbre Fonctions Géométrie		<i>Permettre aux élèves une utilisation éclairée, critique et efficace de leurs outils numériques, leur permettant de résoudre des problèmes spécifiques tout en ayant un esprit critique suffisant pour s'assurer de la plausibilité du résultat obtenu.</i>	<i>Utilisation de divers outils ou applications numériques (photomath, Geogebra, la calculatrice et autres). Compétences technologiques et réflexives (analyse critique, prise de conscience des limites des artefacts numériques)</i>		A3, A5, A7
Algèbre	Numération et polynôme	<i>Découvrir les limites de la calculatrice</i>	<i>Compréhension du fonctionnement d'une calculatrice. Analyse critique, prise de conscience des limites des artefacts numériques. Distinguer "illustration" et "preuve" par la mise en faute de l'outil (dépassement des limites) Format de nombre (mantisse, exposant, virgule flottante) exploité dans la calculatrice et ses conséquences</i>		(A3) B2

Thèmes	Notions	Objectifs	Savoir-faire	Interdisciplinarité	Catégories de compétences transversales numériques
Algèbre	Numération et polynôme	Consolider les notions vues au cycle d'orientation	Utilisation de différentes bases, écriture sommatoire, algorithmes.	Cryptographie	B1
Algèbre	Résolution d'équations du 2ème degré	Déterminer un algorithme	Construction d'un algorithme (complétion du carré, Viète)	Pensée computationnelle, définition d'un algorithme	B3
Géométrie	Géométrie dynamique	Développer les facultés d'analyse d'une situation à partir d'une figure ou d'un croquis	Construction (p. ex. avec Geogebra, construction d'un carré).		A5, A7 B1*, B3, B5* (*le codage d'attributs géométriques d'une figure constitue une forme de "langage informatique")
Géométrie	Géométrie dynamique	Distinguer une construction molle d'une construction dure.	Visualisation et interprétation des changements lors de déformations. Utilisation d'un logiciel de géométrie dynamique comme Geogebra (droites remarquables, droite d'Euler).		B1*, B3* (*le codage d'attributs géométriques d'une figure constitue une forme de "langage informatique")

Thèmes	Notions	Objectifs	Savoir-faire	Interdisciplinarité	Catégories de compétences transversales numériques
Géométrie	Périmètre d'un polygone	Développer des stratégies d'approximation.	Employer des méthodes d'approximation numérique (méthode d'Archimède pour approximer de Pi)	Pensée computationnelle, approche itérative	B3
Fonctions	Graphique d'une fonction	Mettre en relation la représentation graphique avec l'expression algébrique des droites et paraboles. Comprendre l'effet des paramètres. Observer, conjecturer, conclure.	Visualisation de l'effet d'un changement de paramètre dans une fonction (par exemple avec un logiciel de géométrie dynamique comme Geogebra).		A5, A7 B1*, B3, B5* (*le codage d'attributs géométriques d'une figure constitue une forme de "langage informatique")
Aptitudes	Logique	S'initier à l'argumentation logique et la pratiquer au travers de la démonstration	Maîtrise des opérateurs logiques.	Pensée computationnelle, gestion de flux	B5

Référence “Compétences du référentiel de compétences numériques”, SEC, DGESII, mars 2021

A.	Compétence informationnelles	B.	Compétence techniques et technologiques
A1	Moteur de recherche	B1	Codage de données
A2	Pertinence des sources	B2	Emplacement des données
A3	Validation d'information	B3	Algorithme
A4	Analyser la composition	B4	Fonctionnement langage programmation
A5	Biais induits par le numérique	B5	Programmer
A6	Règles de référencement	B6	Réseau
A7	Choix d'outils	B7	Base de données
A8	Nommage des fichiers	B8	Sécuriser ses données
A9	Enjeux de collecte données	B9	Intelligence artificielle
		B10	Sécurité de navigation
		B11	Plateforme pédagogique
		B12	Idéologies

C.	Pôle de compétences réflexives	D.	Compétence dans la production, la diffusion et la réception de contenus numériques	E.	Compétence communicationnelles et collaboratives
C1	impact scientifique de la transition numérique	D1	production de documents	E1	e-collaboration (recourir)
C2	impact artistique de la transition numérique	D2	choix d'outils bureautique	E2	codes des échanges numériques
C3	éthique	D3	types de media	E3	e-collaboration (savoir)
C4	environnementales	D4	utilisation d'outils bureautique	E4	e-collaboration (réaliser)
C5	juridiques	D5	modalités d'écriture		
C6	choix culturels	D6	niveaux de langue		
C7	démocratie	D7	varier les ressources		
C8	sociologie	D8	traducteurs		
C9	économiques	D9	stratégies de lecture		
		D10	création artistique		
		D11	formats des contenus		
		D12	légalité d'une diffusion		

Programme de 2ème Ma niv 1 et 2

En bleu, les objectifs d'enseignement, en noir les objectifs d'apprentissage.

Aussi souvent que possible, proposer une illustration, ou tout au moins un habillage, relatif au monde numérique.

Thèmes	Notions	Objectifs	Savoir-faire	Interdisciplinarité	Catégories de compétences transversales numériques
Algèbre	représentation graphique de polynômes, fractions rationnelles, inéquations.	Permettre aux élèves une utilisation éclairée, critique et efficace de leurs outils numériques, leur permettant de résoudre des problèmes spécifiques tout en ayant un esprit critique suffisant pour s'assurer de la plausibilité du résultat obtenu.	Utilisation de divers outils ou applications numériques (photomath, géogébra, la calculatrice et autres). Compétences technologiques et réflexives (analyse critique, prise de conscience des limites des artefacts numériques)		A3, A5, A7
Fonctions	représentation graphique de fonctions (polynomiales, valeur absolue, homographiques, trigonométriques, exponentielle, logarithme), bijections et réciproques				
Géométrie	géométrie cartésienne dynamique				

Thèmes	Notions	Objectifs	Savoir-faire	Interdisciplinarité	Catégories de compétences transversales numériques
Aptitudes	Logique	S'initier à l'argumentation logique et la pratiquer au travers de la démonstration	Maîtrise des opérateurs logiques.	Pensée computationnelle, gestion de flux	B5
Géométrie	Géométrie dynamique	Développer les facultés d'analyse d'une situation à partir d'une figure ou d'un croquis	Construction (p. ex. avec geogebra, construction d'un carré).		A5, A7 B1*, B3, B5* (*le codage d'attributs géométriques d'une figure constitue une forme de "langage informatique")
Fonctions	Bijektivité, réciproque	Décrire des relations de dépendance algébrique	Mathématiser des situations de chiffrement symétriques comprendre l'intérêt de fonctions difficilement inversibles et du chiffrement asymétrique	Chiffrement (cryptographie)	B3, B8, B10, C4, E4
Fonctions	Polynômes	Diviser un polynôme	Appliquer un algorithme (méthode de Homer)	algorithme	B3, B4

Programme de 3ème et 4ème Ma niv 1

En bleu, les objectifs d'enseignement, en noir les objectifs d'apprentissage.

Aussi souvent que possible, proposer une illustration, ou tout au moins un habillage, relatif au monde numérique.

Thèmes	Notions	Objectifs	Savoir-faire	Interdisciplinarité	Catégories de compétences transversales numériques
<i>Algèbre, analyse, géométrie, probabilités, statistiques</i>		<i>Permettre aux élèves une utilisation éclairée, critique et efficace de leurs outils numériques, leur permettant de résoudre des problèmes spécifiques tout en ayant un esprit critique suffisant pour s'assurer de la plausibilité du résultat obtenu.</i>	<i>Utilisation de divers outils ou applications numériques (photomath, géogebra, la calculatrice, langage de haut niveau, logiciels ou applications spécifiques, etc). Compétences technologiques et réflexives (analyse critique, prise de conscience des limites des artefacts numériques)</i>		<i>A3, A5, A7</i>
Analyse	Limites, Optimisation	Se familiariser avec le calcul infinitésimal.	Exploration numérique ou graphique (calculatrice, tableur, Geogebra, etc.)	Physique des matériaux	A3, A5, A7
	Etude de fonctions, Dérivation, Intégration	Exploiter les représentations graphiques de fonctions.	Exploration graphique et numérique pente de la tangente, signe dérivée et variation, aire de surface, volume de corps de révolution		A3, A5
	Intégration	Approximer l'aire sous la courbe.	Calculer des sommes majorantes et minorantes de Riemann.		A3, B3

Thèmes	Notions	Objectifs	Savoir-faire	Interdisciplinarité	Catégories de compétences transversales numériques
Algèbre	Résolution de systèmes d'équations	Résoudre un système d'équations	Déterminer et construire un algorithme (Règle de Cramer)	Pensée computationnelle , définition d'un algorithme	A7, B3
Algèbre linéaire	Matrices et transformations du plan	Appliquer des transformations à des objets du plan.	Identifier les transformations appliquées à un objet (rotations, symétries, projections, leurs composées ainsi que leur matrice ; boîte noire sous Geogebra)	Traitement d'images	A3, A5
Géométrie vectorielle	Vecteurs, droites et plans dans l'espace	Appréhender la représentation d'une situation tridimensionnelle	Développer la vision dans l'espace, la capacité de prévoir des résultats et de les justifier. Utilisation d'un logiciel de géométrie dynamique pour contrôler ses réponses.	Physique, mathématique, chimie, arts visuels, ...	A3, A5
Statistique descriptive et variable aléatoire	Indicateurs de position et de dispersion	Calculer la moyenne, l'espérance et l'écart-type d'une variable aléatoire.	Déterminer un algorithme. Utiliser des compétences de codage et de logique récursive (calculatrice, excel, Python)	Pensée computationnelle , définition d'un algorithme	B1, B3
Probabilités	Variables aléatoires	Connaître différentes lois de distribution et leurs caractéristiques.	Utiliser le langage de programmation Python (approximation de la loi binomiale par la loi normale pour n grand)	Application des maths	B5

Programme de 3ème et 4ème Ma niv 2 (en complément du programme de Ma niv 1)

En bleu, les objectifs d'enseignement, en noir les objectifs d'apprentissage.

Aussi souvent que possible, proposer une illustration, ou tout au moins un habillage, relatif au monde numérique.

Thèmes	Notions	Objectifs	Savoir-faire	Interdisciplinarité	Catégories de compétences transversales numériques
Analyse	Equations différentielles du 1er ordre Séries entières de Taylor et MacLaurin (fait partie des prolongements possibles)	Permettre aux élèves une utilisation éclairée, critique et efficace de leurs outils numériques, leur permettant de résoudre des problèmes spécifiques tout en ayant un esprit critique suffisant pour s'assurer de la plausibilité du résultat obtenu.	Utilisation de divers outils ou applications numériques (photomath, Geogebra, la calculatrice, langage de haut niveau, logiciels ou applications spécifiques, etc). Compétences technologiques et réflexives (analyse critique, prise de conscience des limites des artefacts numériques)	Physique, Biologie, Application des maths	A3, A5, A7
Analyse	Suites et séries (fait partie des prolongements possibles)	Maîtriser le concept de récursivité.	Lier récurrence pour une suite et récursion pour un algorithme (méthode de la bisection pour résoudre numériquement une équation).	Application des maths, informatique	B3, B5
Analyse	Suites et séries (fait partie des prolongements possibles)	Maîtriser le concept de convergence.	Utiliser le critère de comparaison (Python)		B3, B5

Thèmes	Notions	Objectifs	Savoir-faire	Interdisciplinarité	Catégories de compétences transversales numériques
Algèbre linéaire	Matrices	Calculer le déterminant d'une matrice.	Utiliser le logiciel tableur Excel ; applications du type modèle de Leslie.	Biologie, Application des maths	B3, B5

Mathématiques : réflexions et propositions de contenus issues des groupes de discipline

- Utilisation de vidéos YouTube
- Création d'exercices avec Labo MET
- « Expérimenter pour conjecturer » dans le cadre de problèmes d'optimisation
- Emploi de Wolfram alpha, photomat, mathway ou octave pour le calcul matriciel

8. Discipline: physique

Compétences de la culture numérique	Compétences / contenus disciplinaires
Compétences informationnelles	Citer les références et les sources (en se référant aux règles du TM)
	Savoir où trouver l'information scientifiquement fiable (liste de sites approuvés par les enseignants du groupe de discipline)
Compétences techniques et technologiques	Utiliser des logiciels d'acquisition de données (ex.: Logger Pro (Vernier), Video physics (Vernier), PhyBox, Oscilloscope, etc.
Compétences réflexives	Comprendre que le numérique permet l'analyse des données expérimentales (utiliser un logiciel pour l'acquisition et/ou l'analyse des données, comme par exemple dans les expériences MRUA (« fit » d'une parabole), lois de Newton, chaleur massique, fréquence des ondes, etc.
	Mesurer l'impact de la transition numérique dans la démarche scientifique en physique (à travers des exemples de la physique contemporaine ; par exemple : trajectoire des particules dans un détecteur, simulation de dynamique moléculaire, simulation du climat, etc.)
Compétences dans la production, la diffusion et la réception de contenus numériques	Savoir choisir et utiliser de manière pertinente des logiciels dans le cadre des expériences (selon besoins : utilisation de logiciels d'acquisition, de saisie de données, de traitement de données, de représentation et d'analyse de graphiques, de traitement de texte)
	Savoir faire le lien entre la réalité et le modèle physique enseigné grâce aux simulations numériques (possibilité d'utiliser des applets pour illustrer les chapitres étudiés (par ex.: simulation de la synthèse des couleurs, de la loi des lentilles, etc.) en complément des travaux pratiques
Compétences communicationnelles et collaboratives	Savoir rédiger de manière collaborative (dans le cadre de la rédaction de rapports d'expériences en groupe)
	Utiliser des plateformes collaboratives

9. Discipline: biologie

Compétences de la culture numérique	Compétences / contenus disciplinaires
Compétences informationnelles	Connaître les sites généraux et les banques de données pertinents de la discipline (ex : <i>Pour la Science, La Recherche, Science et Vie</i>)
	Connaître les sites spécialisés (ex.: PubMed, NCBI, Expasy, PDB, UniprotKB, GenBank, ChromosomeWalk.ch, journal du CNRS en ligne)
	Comprendre la différence entre des publications générales et des articles scientifiquement validés par les pairs
	Être capable de vérifier la crédibilité d'un auteur ou d'un collectif d'auteurs
	Drug-design
	Vérifications croisées de données internet et de tables de valeurs éditées (<i>biodiversité, classification et évolution</i> : comparer des modèles évolutifs entre eux, différentes méthodes de classifications (hiérarchique vs. phylogénétique), comparaison de séquences ADN, modélisation d'évolution, construction d'arbres phylogénétiques)
	Vérification du contenu des médias (validité, pertinente, critique) : lectures et critiques d'articles scientifiques vulgarisés des quotidiens et des revues scientifiques, regard critique sur les actualités scientifiques
	Contacts directs ou indirects avec des spécialistes : rencontres et/ou visioconférences avec des spécialistes Enregistrer et organiser ses contenus de manière rigoureuse et efficace sur un ordinateur, sur un réseau et sur internet : pour toutes les expériences : <i>pour toutes les expériences</i> : mesures, traitement des mesures, rapports, etc.
Compétences techniques et technologiques	Utiliser un codage informatique pour représenter différents types de données (<i>biologie moléculaire et génétique</i> : utiliser un format FASTA (acides nucléiques) pour effectuer des <i>blast</i> sur des bases de données)
	Modéliser et mettre en application des formules et des hypothèses via des visualisations graphiques tels que des diagrammes, tableaux, courbes, etc. (<i>pour toutes les expériences</i> : mesures, traitement des mesures, écriture de rapports, etc.)
	Modélisation et impression de molécules en 3D (protéines, acides nucléiques, virus, bactéries, organelles, clitoris, etc.) : logiciels de représentation 2D, 3D et impression 3D de matériels didactiques qui permettent d'illustrer certains aspects du cours
	Découvrir le fonctionnement d'un système de gestion de bases de données afin d'appréhender le concept de Big data : acquérir et traiter des données sur la base de databases existantes (PubMed, Expasy, SwissProt, etc.) ; simulation théorique sur la base de modèles établis à partir de l'acquisition de données (<i>biodiversité, classification et évolution</i> : établissement des phylogénèse ; <i>physiologie</i> : comparaison de modèles fonctionnels (ex.: neurones) et non-fonctionnels (ex.: effet des drogues sur le fonctionnement d'un neurone) ; <i>génétique</i> : établissement d'une généalogie familiale de transmission de caractères spécifiques)
Compétences réflexives	Adopter une démarche pédagogique basée sur le fonctionnement des échanges scientifiques actuels (peer reviewing, publications, etc.) : <i>tous les sujets du programme de biologie</i>
	Réfléchir à la place de l'humain au sein du vivant : place de l'humain dans l'évolution ; impacts environnementaux, activités humaines, développement durable, recyclage, compostage ; protection et conservation de la biodiversité ; agriculture et production de denrées et autres produits. (<i>A travers tous les sujets du programme de biologie</i> : simulation

	de production de gaz à effet de serre, de disparition de combustibles fossiles, déforestation, modélisation de variation de la température terrestre ; limites de la modélisation face à la complexité du réel ; suivi satellitaire de la biosphère)
	« Qu'est-ce que la biologie ? » et autres dimensions épistémologiques de la branche (ex.: empirisme, méthodologie, histoire des sciences, validation des connaissances, modélisation prédictive, etc.) : <i>tous les sujets du programme de biologie</i>
	Parallèle avec la communication par courrier écrit dans l'histoire des sciences (<i>tous les sujets du programme de biologie</i> : mail, wiki, documents collaboratifs, Open Access)
Compétences dans la production, la diffusion et la réception de contenus numériques	Être capable de rédiger un rapport, présenter des résultats, un poster, utiliser un logiciel de présentation pour communiquer oralement ses résultats, etc.
	Apprendre à vulgariser des contenus scientifiques sous forme de posters accessibles et/ou de présentations numériques devant la classe
	Produire des compte-rendu d'expériences, des exposés ou des argumentations sous forme de fichier audio et/ou vidéo (capsule) : <i>tous les sujets du programme de biologie</i>
Compétences communicationnelles et collaboratives	Compétences transversales d'utilisation des outils de communication enseignants-élèves et élèves-élèves (Google suite)
	Travailler en commun sur les rapports, recherches, etc. (Google Docs)
	Faire la même expérience entre différentes classes (ou collèges) en partageant les données

Biologie : réflexions et propositions de contenus issues des groupes de discipline

- Organiser des webinaires et visioconférences (transposition à distance avec des spécialistes).
- Explorer des banques de données Swissprot.
- Elaborer des arbres phylogénétiques et comparer des séquences génétiques.
- Neurologie : programme informatique « Neurodule » (modélisation du fonctionnement d'un réseau neuronal, d'un neurone et d'une dynamique de membranes, 4OS).
- IBL – WIKI (Tecfa). Nombreuses séquences disponibles proposées par le TECFA (<https://edutechwiki.unige.ch/fr/Bioinformatique>)
- Logiciel PhyloPhylo, Phylogène, Light of Evolution.
- Logiciel sur les phalènes.
- Travailler sur des animations informatiques pour compléter un questionnaire/guide papier dans le but de formaliser les connaissances et les compétences demandées.
- Elaborer des cartes conceptuelles (utilisation du logiciel Cmaptools, Minedomo afin de réaliser des cartes conceptuelles en développant le travail collaboratif lors de leur élaboration).
- Coopérer grâce à des Wiki : développer avec les élèves un site collaboratif pour la création de documents, de fiches de révision, de présentations orales.
- Réaliser des pages de sites internet.
- Utiliser des logiciels de modélisation pour visualiser des protéines (Chimie) ou des évolutions géographiques (Géographie).

- Recourir à des outils informatiques (Excell pour faire des tableaux et des graphiques).
- Autoformation des élèves grâce à des tutoriels (classe inversée).
- Avec matériel Vernier : enregistrement et traitement de données physiologiques (TP effort, TP respiration (actuellement en démo), TP photosynthèse (matériel supplémentaire nécessaire), logiciels Neurodual, Lacdual, etc.).
- Utiliser des tablettes et/ou smartphones pour partager un affichage (production d'élève par exemple) à l'ensemble de la classe (nécessite le wifi).
- Utiliser des adaptateurs pour fixer des smartphones sur les microscopes et/ou loupes binoculaires. Les prises d'images complètent l'observation et le dessin. Les images peuvent être partagées et discutées avec les autres membres du groupe classe et/ou utilisées pour la production de documents.
- Recourir à des vidéos en ligne pour effectuer certaines dissections.
- Développer l'utilisation des logiciels de bureautique chez nos étudiants : rapports d'expérience, traitement des données avec Excel, présentations orales (Powerpoint).
- Design de plasmide : utiliser des outils numériques (GEnArt™, Gene Synthesis) disponibles gratuitement pour fabriquer virtuellement un plasmide.

10. Discipline: chimie

Compétences de la culture numérique	Compétences / contenus disciplinaires
Compétences informationnelles	Être capable de mener une recherche spécifique (propriétés physico-chimiques, toxicité, structures, isomères, molécules, etc.)
	Être capable de mener une recherche générale et thématique (permettre le lien avec la société et les informations apparaissant dans les médias : acrylide, crème solaire, etc.)
	Savoir vérifier des contenus apparaissant dans des médias (validité, pertinence, critique)
	Connaître les sites généraux (Wikipédia) et ceux dédiés à la discipline (ChemSpider, PubChem, SwisPdb, etc.)
	Savoir distinguer une publication lambda d'articles scientifiquement validés
	Savoir vérifier en les croisant des données tirées d'internet et de tables de valeurs numériques éditées (différences de valeurs numériques : potentiels, enthalpies, etc.)
	Bénéficier de contacts directs et indirects avec des spécialistes
	Comparer systématiquement les résultats de différents moteurs de recherche (Google, Google Scholar, Ecosia) lors de travaux en classe ou à domicile
	Être conscient de l'influence des cookies sur les résultats des recherches (renforcement des cercles de recherche)
	Réfléchir aux enjeux de la collecte de données sur l'orientation de l'information scientifique
	Distinguer les avantages et les inconvénients d'un accès total à l'information scientifique (établissement de critères pour établir la meilleure information, la plus valide, la plus valable)
	Citer systématiquement les sources utilisées dans les travaux
	Reconnaître les CAS, connaître différents formats de citations de sources
Compétences techniques et technologiques	Découvrir et utiliser la notation <i>smiles</i> , identifier les fichiers de coordonnées moléculaires
	Coder des molécules (<i>smiles</i> , pbd, CAS, etc.): savoir les répertorier pour bien les différencier (nomenclature et ses dérivés vs. numéros), effectuer des recherches dans des bases de données
	Procéder à des expériences « clé en main » avec <i>Arduino, Raspberry</i>
	Maîtriser l'acquisition et le traitement de données (Excell, Curtipot)
	Effectuer des simulations théoriques (Excell pour simulation pH, Durtipot, Dozzaqueux, pHlatte)
	Atelier <i>Drug design</i> du chimiscope
	Recourir à des illustrations chimiques (calcul des interactions moléculaires, criblage de sites pour les médicaments)
	Mener des expériences « Fablab » impliquant un peu de codage (copier-coller, puis modification de paramètres pour approfondir)
	Modélisation : qu'est-ce qu'un modèle ? A quoi sert-il ? Ordre de grandeur observable vs. invisible
	Matière et hardware : « semi-conducteur, améliorations, recyclage, extraction de métaux, soudure, rôle de la chimie dans la société
Compétences réflexives	-
	Savoir vulgariser des contenus scientifiques en réalisant des posters

Compétences dans la production, la diffusion et la réception de contenus numériques	Savoir rédiger un rapport, présenter des résultats, utiliser un logiciel de présentation pour communiquer oralement ses résultats, etc.
	Aborder la variété des représentations moléculaires (animations, vidéo, simulations)
	Savoir utiliser tableur et traitement de texte pour des utilisations spécifiques
Compétences communicationnelles et collaboratives	Faire la même expérience entre classes (ou collèges) en partageant les données
	Pratiquer du tutoring et des échanges entre pairs

11. Discipline: histoire

Compétences de la culture numérique	Compétences / contenus disciplinaires
Compétences informationnelles	Connaître une liste de moteurs de recherche et de ressources internet
	Savoir identifier des sources internet selon une grille méthodologique
	Savoir choisir, hiérarchiser et utiliser les ressources et les informations numériques de manière adéquate
	Maîtriser la syntaxe à utiliser dans les moteurs de recherche
	Savoir prioriser les outils de recherche comme les encyclopédies et les banques de données en ligne, de façon à contourner le « ranking de Google »
	Savoir vérifier l'identité de l'auteur et/ou de la source, la date et le contexte de production du document, réfléchir au public concerné
	Savoir analyser et critiquer des sources spécifiquement numériques (sites internet, réseaux sociaux, youtube, jeux éducatifs, etc.)
	Mettre en œuvre une diversité d'approches et de points de vue au sujet d'une même information
	Sélectionner les références et les informations les plus pertinentes sur un sujet (travailler sur différents exemples, plus particulièrement sujets à polémique ou à controverse)
	Savoir élaborer une bibliographie comprenant des références internet
Compétences techniques et technologiques	Savoir comparer et contextualiser une même source dans son format original et en format numérique pour examiner les différentes interprétations qui en découlent (ex.: impact de la mise en ligne de <i>Mein Kampf</i> , colorisation des images d'archive)
Compétences réflexives	Découvrir les travaux de chercheurs en histoire avec les nouveaux moyens numériques (ex.: hypothèses, humanités digitales, numérisation de corpus d'archives, bases de données, etc.)
	Explorer les nouveaux moyens de faire de l'histoire et confronter les approches
	Réfléchir à la pérennité des sources numériques ainsi qu'aux enjeux de leur conservation et de leur visibilité
	A travers des exemples, maîtriser les conditions d'utilisation de certains documents numériques (consultation autorisée sans droit de reproduction, respect de la personnalité, impact de la diffusion)
	Etre conscient de la nécessité de référencer de manière systématique et complète les documents utilisés dans un travail
	Connaître les règles et les enjeux du plagiat
	Réaliser des séquences portant par ex. sur les sujets suivants : révolutions industrielles et numérique, histoire des humanités digitales, histoire de l'informatique, histoire du langage et de l'apprentissage (des premiers écrits aux langages numériques), histoire de la diffusion et du savoir
	Réaliser des séquences portant par ex. sur les sujets suivants : histoire de la propagande sur internet, histoire des rumeurs (leur impact et leur diffusion), histoire de la démocratisation du savoir, impact d'internet sur la perception et la compréhension d'événements historiques et sur la participation aux événements actuels
	Réaliser des séquences portant par ex. sur les sujets suivants : impact de la transition numérique sur l'histoire de la construction des identités de genre et sur les normes en reconstruction, analyse de l'évolution des frontières entre sphère publique et sphère privée, le numérique comme amplificateur des phénomènes sociologiques (mode, tendance, opinions, etc.)

	Réaliser des séquences portant par exemple sur les sujets suivants : histoire de l'impact du numérique sur le monde économique (consommation, production, crises, etc.), histoire du travail
Compétences dans la production, la diffusion et la réception de contenus numériques	Produire des documents numériques d'histoire par les élèves (manuel, exposés, site internet, etc.)
	Produire une présentation orale utilisant les logiciels adéquats
	Numériser des documents et les intégrer à un document de recherche
	Maîtriser un logiciel permettant d'élaborer des référencements précis dans le cadre de travaux de recherche (par ex. Zotero)
Compétences communicationnelles et collaboratives	Elaborer une méthodologie permettant à l'élève de naviguer de façon éclairée et efficace dans un site internet d'histoire
	Réaliser un travail commun avec d'autres élèves en ligne

Histoire : réflexions et propositions de contenus issues des groupes de discipline

- L'histoire comme discipline est fortement liée aux enjeux de la culture numérique, notamment en ce qui concerne le rapport au savoir (science du débat, de l'analyse et de la confrontation des sources et des points de vue, de l'interprétation, gestion de la quantité, identification de la qualité, etc.).
- Nous sommes la dernière génération de *non-digital natives* et devons aussi penser à ce qui doit être sauvé de « l'ancien monde » (ex. : compréhension de texte, attention profonde que permet le livre).

12. Discipline: géographie

Compétences de la culture numérique	Compétences / contenus disciplinaires
Compétences informationnelles	Aborder les enjeux de l'information, de sa production à sa diffusion [2GE, 3GE, 4GE]
Compétences techniques et technologiques	-
Compétences réflexives	<p>Connaître les enjeux de l'évolution du numérique par rapport au changement climatique</p> <p>Connaître les enjeux de l'apport du numérique aux problématiques urbaines actuelles : <i>Smart city</i> comme nouveau(x) modèle(s) pour assurer la durabilité du territoire (dans quelle mesure les nouvelles technologies apportent-elles une solution aux problématiques urbaines actuelles : gestion de l'énergie, participation des citoyens, sécurité dans l'espace public, mobilité et transport, gestion des territoires urbains, fluidification du trafic, gestion des déchets, gestion/contrôle/organisation par le numérique, <i>Smart city</i> comme vaste opération marketing ou véritable outil de développement territorial) ? [2GE]</p> <p>Connaître les enjeux liés au <i>Smartgrid</i> (interconnexion intelligente des systèmes d'énergie-)</p> <p>Connaître les enjeux liés à la fracture numérique : les dynamiques et rapports de force internationaux ont-ils été modifiés par l'essor des données numériques ? [3GE]</p> <p>Connaître les enjeux liés à l'impact du numérique sur la démocratie : vers une démocratie numérique (liquide), atouts et limites du numérique et de l'intelligence artificielle pour revivifier la démocratie (reconnaissance faciale et cybersurveillance, crédit social chinois, relations entre puissances) [4GE]</p> <p>Connaître les enjeux liés aux nouveaux territoires numériques (espace de réalité virtuelle tel que le Metaverse : internet de demain ? nouveau terrain de jeux des GAFAM ? [4GE]</p> <p>Connaître les enjeux liés aux rôles des GAFAM comme nouveaux acteurs mondiaux : quelles relations entretiennent les acteurs du numérique avec les Etats ? (<i>1984, Brave new world</i>)</p>
Compétences dans la production, la diffusion et la réception de contenus numériques	-
Compétences communicationnelles et collaboratives	-



Contenus de culture numérique - géographie





Exemples de thèmes

2GE

Les impacts écologiques du numérique

Quels sont les enjeux de l'évolution du numérique par rapport au changement climatique ?

3GE

Fracture numérique inégalités à différentes échelles.

Les dynamiques et rapports de force internationaux ont-ils été modifiés par l'essor des données numériques ?

4GE

Crise de la démocratie – vers une **démocratie numérique (liquide)** ?

Faut-il s'appuyer sur le numérique et l'intelligence artificielle pour revivifier la démocratie au XXI^{ème} siècle ?
Quels atouts ? Quelles menaces ?

4GE

GAFAM comme **nouveaux acteurs globaux**

Quelles relations entretiennent les acteurs du numérique avec les Etats ?

2GE /3GE /4GE

Fakes News et numérique

Information et désinformation

Quels sont les enjeux de l'information de sa production à sa diffusion ?



2GE

**Les impacts écologiques
du numérique**

Quels sont les enjeux de
l'évolution du numérique par
rapport au changement
climatique ?



Biologie

Bilan écologique



2GE et/ou 3GE **Smart city**

«Smart city»: nouveau(x)
modèle(s) pour assurer la
durabilité du territoire?

Gestion des territoires urbains
Fluidification du trafic, gestion
des déchets
Gestion/contrôle/organisation par
le numérique

Se demander dans quelle mesure les
nouvelles technologies peuvent
apporter une solution aux
problématiques urbaines actuelles :
gestion de l'énergie, participation des
citoyens, mobilité et transports,
sécurité dans l'espace public...

La Smart City est-elle une
vaste opération marketing
ou un véritable outil de
développement territorial ?



2GE

Smartgrid

Interconnexion
intelligente
(système d'énergie)

3GE

Fracture numérique
inégalités à différentes
échelles.

Les dynamiques et rapports
de force internationaux ont-ils
été modifiés par l'essor
des données numériques ?



**Economie / Droit /
Arts visuels +
Histoire de l'art**

Droit à l'information
Coût de l'accès...



Interdisciplinarité, liens éventuels avec d'autres disciplines

4GE

Crise de la démocratie – **vers une démocratie numérique (liquide) ?**

Faut-il s'appuyer sur le numérique et l'intelligence artificielle pour revivifier la démocratie au XXI^{ème} siècle ?

Quels atouts ? Quelles menaces ?

Reconnaissance faciale et cybersurveillance / Crédit social en Chine

Relation entre puissances



**Histoire /
Droit /
Philosophie**

Démocratie Athènes
Montée des régimes totalitaires
XXème...



Interdisciplinarité, liens éventuels avec d'autres disciplines

4GE
GAFAM comme
nouveaux acteurs
globaux

Quelles relations
entretiennent les acteurs
du numérique avec les
Etats ?



**Histoire / Droit /
Anglais**

« 1984 »

« *Brave new world* »



Interdisciplinarité, liens éventuels avec d'autres disciplines

4GE

Territoire numérique

Facebook metaverse (espace de réalité virtuelle)



Histoire / Droit / Anglais

Metaverse : l'Internet de demain, nouveau terrain de jeu des GAFAM ?



Interdisciplinarité, liens éventuels avec d'autres disciplines

4GE
cyber espace, **nouvel**
espace de rivalité, nouvel
enjeu géopolitique pour les
États



**Histoire / Droit /
Anglais**

cyber-attaque cyber guerre
géopolitique
Darknet cyber-terrorisme



Interdisciplinarité, liens éventuels avec d'autres disciplines

2GE / 3GE / 4GE

Fakes News et numérique

Information et désinformation

Quels sont les enjeux de
l'information de sa production à
sa diffusion?



Histoire...

Histoire des Fake News
Photomontages URSS
Histoire de propagandes...



Interdisciplinarité, liens éventuels avec d'autres disciplines

3GE / 4GE

Numérique comme outil de communication 1.0 et 2.0

3GE flux migratoires

->Analyse des mouvements migratoires en lien avec les usages des technologies

4GE Printemps arabes

-> Interroger la place d'Internet dans le « Printemps arabe ». Comprendre le rôle politique d'Internet et des réseaux sociaux dans des événements qui ont mis en évidence les limites des mobilisations numériques.



**Histoire /
Droit...**



13. Discipline: philosophie

Compétences de la culture numérique	Compétences / contenus disciplinaires
Compétences informationnelles	-
Compétences techniques et technologiques	Percevoir les liens entre logique formelle et langage de programmation (logique)
Compétences réflexives	Percevoir l'impact des nouvelles technologies sur l'individu (métaphysique)
	Percevoir l'impact des nouvelles technologies sur notre rapport au savoir (philosophie de la connaissance)
	Percevoir les questions morales posées par l'utilisation du numérique (éthique)
	Percevoir les mutations de l'expérience esthétique induites par les technologies numériques (esthétique)
	Percevoir les mutations de la société induites par le numérique (philosophie politique)
Percevoir les spécificités de l'esprit humain face aux intelligences artificielles (philosophie de l'esprit)	
Compétences communicationnelles et collaboratives	-

Annexe de la CPG de philosophie

Des questions liées au numérique sont déjà abordées à travers les cours de philosophie au Collège de Genève. Nous sommes partis de ce constat pour mettre en avant et explorer les nombreux ponts entre la philosophie et le numérique en partant du plan d'étude de philosophie. L'idée ici n'est pas de révolutionner le plan d'étude mais plutôt de proposer des idées de sujets ou de questions qui permettent de prolonger les réflexions dans les différents champs philosophiques à l'aide de questionnements liés au numérique. Ainsi, par exemple, l'enseignant-e qui travaillerait pendant un semestre sur l'éthique pourrait prolonger certaines réflexions à l'aide d'exemples liés au numérique (voiture autonome, drones, etc.).

Nous avons envisagé le numérique comme objet de réflexion et non pas comme outil pédagogique. L'étude des phénomènes numériques à travers la philosophie permet une mise à distance nécessaire par rapport à l'évolution constante du monde. Ce recul réflexif est la condition nécessaire pour que nos élèves développent un esprit critique, conservent leur libre-arbitre et prennent conscience de leurs responsabilités au sein de ce monde numérisé.

La liste de questions ci-dessous n'est en aucun cas exhaustive.

➤ **Logique: qu'est-ce qu'un raisonnement valide ?**

- Quels sont les liens entre logique formelle et langage de programmation ?
 - Langage informatique: quelles sont les similarités entre la logique formelle et le langage informatique (si... alors, et... et, ou... ou)?
 - Limites: quelles sont les limites dans la formalisation de la pensée dans une logique formelle (exemple: la chambre chinoise de Searle)? Peut-on tout réduire à un langage informatique?

➤ **Ontologie, métaphysique: comment penser l'être ?**

- Comment est-ce que les nouvelles technologies nous transforment ?
 - Identité: comment penser l'être humain quand les spécificités humaines et les contraintes liées à la condition biologique s'effritent progressivement?
 - Immortalité: quelles sont les conséquences métaphysiques d'une disparition éventuelle de la condition mortelle de l'être humain ou de la quête de jeunesse perpétuelle (jeunisme) ?
 - Homme-machine (cyborg): où se trouvent les limites entre les humains et les machines ? A partir de quand devient-on une machine ? A partir de quand la machine devient-elle humaine ?
 - Augmentations et donné biologique : jusqu'où peut-on transformer/augmenter la nature humaine ?
 - Identité et identité numérique: comment est-ce que les nouvelles technologies influencent le rapport à soi et aux autres dans la construction d'identité(s) virtuelle(s)?
 - Libre-arbitre et déterminisme: est-ce que les nouvelles technologies ou les promesses du transhumanisme nous offrent une plus grande liberté ou, au contraire, nous enferment-elles dans de nouvelles contraintes?
 - Réel et représentation: comment est-ce que les outils numériques (téléphone, appareil photo, caméra) changent notre rapport au présent (exemple: voir le monde à travers son téléphone/caméra plutôt que vivre le moment présent)? Comment les représentations numériques et visuelles nous influencent-elles dans notre relation au monde réel (jeux vidéo, réseaux sociaux, films et séries)?
 - Rapport aux autres: les outils numériques transforment-ils la nature de nos rapports avec les autres? Qu'est-ce qu'une relation à l'autre "dématérialisée"?
 - Capacités cognitives: comment est-ce que les outils numériques transforment notre manière d'apprendre, notre attention ou encore nos capacités cognitives?
 - Rapport au temps : dans quelle mesure les nouvelles technologies transforment-elles notre rapport au temps (société du divertissement, sollicitations permanentes, refus progressif de l'ennui et de la lenteur, baisse de la tolérance vers la frustration, disponibilité permanente *via* les nouvelles technologies, recherche en continu des stimulations extérieures) ?

➤ **Epistémologie, philosophie de la connaissance: qu'est-ce que l'homme peut savoir?**

- Comment les nouvelles technologies transforment-elles notre rapport au savoir?
 - Émergence d'internet et rapport au savoir: comment distinguer données (data), information, savoir et connaissance?
 - Relativisme des connaissances (post-vérité): comment faire la différence entre une parole experte et une parole peu informée? Comment définir des critères afin de distinguer une opinion d'une connaissance?
 - Recherche du savoir: comment retrouver une information? Comment valider le savoir à l'aide d'un triage quantitatif (les moteurs de recherche avec ses bulles de filtres, selon le critère des clics) et un triage qualitatif (publications académiques, éditions des livres)? Comment s'orienter à l'intérieur d'un flux d'informations de plus en plus grand?
 - Méthodologie scientifique : quels sont les changements de principe - décuplés par les nouvelles puissances de calcul - sur lesquels reposent les sciences expérimentales (ex.: le calcul de données massives grâce aux algorithmes et à l'intelligence artificielle qui permet de renverser la méthodologie - l'observation avant la formulation d'hypothèses)?
 - Pédagogie et apprentissage: comment notre façon d'apprendre (et d'enseigner) est-elle influencée par l'émergence des nouvelles technologies (ex.: l'enseignant-e n'est plus le/la seul-e garant-e du savoir, nécessité de développer l'esprit critique des élèves)?
 - Intelligence collective: comment est-ce que les nouvelles possibilités de collaboration numériques (Wikipédia, écriture collaborative) permettent un nouveau rapport au savoir?

➤ **Ethique: que faut-il faire pour bien faire ?**

- Quelles questions morales pose l'utilisation du numérique ?
 - Éthique des algorithmes : comment programmer des robots qui doivent prendre les décisions à notre place (drones, voitures, robots dans les métiers du soin) ?
 - Responsabilités homme/machine et distribution des pouvoirs: qui doit décider de la programmation (programmeur? politiques ? citoyens ?) ? Que devient la responsabilité individuelle? Comment penser la responsabilité collective?
 - Éthique de l'intelligence artificielle : quels sont les enjeux du remplacement par des robots de tâches effectuées par les êtres humains (robots relationnels dans les EMS par exemple)? Les rapports humains sont-ils irremplaçables?
 - Peut-on remplacer le vivant par des machines? Quels risques et conséquences dans le développement des intelligences artificielles?
 - Transhumanisme : réparer ou augmenter les humains, jusqu'où aller ? Quelle place pour ceux qui refuseraient cette forme de "perfectionnement"? Pourrions-nous encore choisir? Risque-t-on de créer une société à deux vitesses, l'*homo sapiens* d'un côté et l'*homo numericus/deus* de l'autre?
 - Eugénisme : jusqu'où peut-on moralement manipuler ou modifier le vivant? Quelles conséquences à moyen ou à long terme?
 - Ethique environnementale: les technologies numériques, une solution à de nombreux problèmes (solutionnisme) ou, au contraire, source de problèmes supérieurs aux remèdes espérés (par exemple pollution de l'espace par les satellites) ?
 - Convenances, anonymat et réseaux sociaux: quelles interactions sociales acceptables sur les plateformes numériques quand

une partie d'entre elles se font de manière anonyme? L'anonymat est-il souhaitable?

- Ethique en ligne : est-ce que les espaces fictifs créés dans les réalités virtuelles doivent se conformer à nos codes moraux?

➤ **Esthétique: qu'est-ce que le beau ?**

- Comment l'expérience esthétique est-elle transformée par les technologies numériques?
 - Production: une œuvre créée par une machine peut-elle être considérée comme de l'art? Le beau peut-il être créé automatiquement ou programmé? L'art, a-t-il besoin d'intériorité, de conscience, d'émotions, d'intentions ou d'individualité?
 - Réception: quels sont les endroits de l'exposition de l'art? Quels changements dans la perception de l'art entre exposition et immersion? Quel équilibre faudrait-il trouver entre la patience contemplative de l'esthète et le besoin d'évasion permanente des *millennials*? Quelle est la place de l'expérience esthétique dans la société du divertissement (lenteur de l'expérience esthétique introspective et méditative vs. instantanéité de la culture du zapping)?

➤ **Philosophie politique: qu'est-ce qu'une société juste ?**

- Comment la société est-elle transformée par le numérique?
 - Espace public: comment le numérique transforme-t-il l'espace du débat public et sa nature? Comment est-ce que le numérique redéfinit la vie démocratique?
 - Capitalisme de la surveillance: jusqu'où l'Etat peut-il aller dans la surveillance de ses citoyens à des fins de contrôle, de sécurité ou sanitaires (caméras, reconnaissance faciale, interception des données personnelles)? Jusqu'où les entreprises peuvent-elles aller dans la moisson et le traitement des données personnelles à des fins commerciales? Quelles en sont les conséquences au niveau politique, démocratique ou social?
 - Censure et liberté d'expression : qui contrôle, interdit et autorise la parole dans l'espace numérique? Quelles responsabilités les réseaux sociaux ont-ils dans la diffusion d'opinions sur leur plateforme?
 - Monde du travail: dans quelle mesure l'ubérisation du monde du travail redéfinit une partie des structures économiques et sociales et les rapports employeurs-employés?
 - Approche quantophrénique: peut-on réduire les nombreuses interactions sociales, politiques et humaines à des données quantitatives (chiffres, statistiques, données, etc.)?
 - Egalité et fracture numérique : comment penser une société juste où la fracture numérique n'est pas source d'exclusion et permet à chacun-e de prendre une part active dans la société? Quelle place pour celles et ceux qui refusent le saut technologique?
 - Nouvelles territorialités et GAFAM: dans quelle mesure les GAFAM redessinent-elles la géopolitique mondiale? Quel pouvoir pour les Etats? Quelle place pour la démocratie?
 - Croissance et progrès technologiques: est-ce que la marche en avant du progrès est inévitable? Est-ce que le progrès est souhaitable? Quelles sont les limites de la croissance?
 - Droit à l'oubli: quel contrôle peut-on avoir sur nos propres données numériques personnelles ? Comment concevoir la sphère privée et le droit à l'oubli sur l'Internet face à la conservation irréversible des données?
 - E-réputation, évaluation et harcèlement: quel poids donner aux évaluations, commentaires et jugements donnés sur les réseaux

sociaux qui tendent à se substituer aux instances judiciaires traditionnelles?

➤ **Philosophie de l'esprit: qu'est-ce que l'esprit? qu'est-ce que penser, percevoir, sentir?**

- Quelles sont les spécificités de l'esprit humain face aux intelligences artificielles?
 - Intelligence artificielle et intelligence humaine: quelles similitudes et quelles différences dans le mode de fonctionnement et d'apprentissage? Un robot peut-il avoir une expérience à la première personne?
 - Matérialisme: peut-on réduire toutes les opérations de l'esprit à la matière? Si oui, peut-on imaginer une conscience dans la machine?
 - Intelligence et corporéité: comment notre corporéité influence-t-elle notre appréhension du monde et notre intelligence? Notre cerveau fait-il notre identité (ex.: cerveau dans une cuve)?
 - Émotions: est-ce qu'une machine peut ressentir des émotions? Quel rôle les émotions jouent-elles dans nos opérations cognitives? Peut-on avoir une relation avec une machine?
 - Imagination: une intelligence artificielle peut-elle avoir accès à l'imagination ou à des formes d'intuition?
 - Déterminisme: une intelligence artificielle peut-elle s'affranchir complètement de son code de programmation?
 - Mémoire intime et exosomatique: comment est-ce que le numérique transforme notre rapport à la mémoire? Dans quelle mesure peut-on augmenter nos capacités cognitives par des supports externes?

14. Discipline: économie

Compétences de la culture numérique	Compétences / contenus disciplinaires
Compétences informationnelles	Produire des exposés (travaux de recherche) en utilisant et en croisant plusieurs sources
	Confrontation des sources dans la présentation d'indicateurs économiques
	Confronter les sources antagonistes dans le cadre de votations
	Appréhender les orientations impliquées par différentes lignes éditoriales
	Savoir présenter formellement les sources utilisées lors de la rédaction d'un travail de recherche
Compétences techniques et technologiques	Comprendre le traitement statistique des données liées au Big Data (statistiques et Marketing One-to-One). Dans ce cadre, prendre conscience de l'empreinte écologique et numérique de ce traitement (traçabilité, incidence sur la démocratie)
	Savoir utiliser un tableur pour déterminer l'optimum du producteur
	Comprendre l'impact de l'IA sur le trading à haute fréquence
	Prendre conscience que la numérisation des contenus et des formats n'est pas une opération technique neutre : appréhender le rôle de l'Etat dans la régulation des nouveaux modes de communication
Compétences réflexives	Savoir définir son profil politique en utilisant l'outil Smartvote
	Recourir à l'application VoteInfo pour s'informer sur les thèmes de votation
	Appréhender la nouvelle influence des réseaux sociaux dans les habitudes de consommation et de production
	Appréhender les nouvelles concurrences sur le marché du travail, sur le modèle de l'offre et de la demande
	Appréhender les enjeux environnementaux en lien avec l'économie circulaire, le bilan carbone, le marché du carbone, les externalités
Compétences dans la production, la diffusion et la réception de contenus numériques	Percevoir les avantages d'un mode de production collaboratif « Open-Source »
Compétences communicationnelles et collaboratives	Travailler en commun sur des plateformes collaboratives

Economie : idées de transposition didactique

- Dans le cadre des compétences techniques et technologiques :

- montrer aux élèves quels changements a amené le règlement RGPD en avril 2021 (gestion des cookies) [Droit, Marketing].
- création par les élèves de leur propre feuille de calcul de vérification (tableur) pour les 3 formules du PIB par exemple [Informatique, Comptabilité nationale].

- Dans le cadre des compétences réflexives et responsabilité :
 - comprendre et analyser l'influence de l'IA sur l'évolution, la disparition ou l'essor de certaines professions [Informatique, Droit, Sociologie].
 - comprendre et analyser l'influence des nouveaux modèles économiques (ubérisation, économie dite de « plateforme » etc.) et des nouvelles monnaies dont le bitcoin et la blockchain [Finance / Bourse, Informatique].
 - insister sur les liens entre l'actualité et ses conséquences sur l'économie [Citoyenneté, Droit, éthique].

- Dans le cadre des compétences dans la production, diffusion et réception de contenus numériques :
 - partie comptabilité : aller en salle informatique pour passer quelques écritures simples à l'aide d'un logiciel comptable, tirer un bilan et un compte de résultat simplifiés, les observer ensemble (avant et après écritures par exemple). Ce travail implique d'avoir des logiciels comptables à disposition [Comptabilité, Informatique].
 - partie finance/financement : en utilisant un tableur (Excel) :
 - créer et gérer un portefeuille virtuel de titres, calculer sa performance
 - calculer le coût de financement d'un projet comme un emprunt bancaire ou crédit hypothécaire (dans cette seconde situation, évaluer deux propositions de financement)
 - apprendre à utiliser des tableaux croisés dynamiques notamment pour les changes [Finance / bourse, Informatique]

- Dans le cadre des compétences communicationnelles et collaboratives :
 - utiliser un *mind-map* comme outil de synthèse [Marketing, communication]

Economie : réflexions et propositions de contenus issues des groupes de discipline

- Utiliser un tableur Excel pour produire des graphiques pertinents à l'aide de données et de statistiques.
- Appréhender le Big data : traitements statistiques, utilisation marketing des données, cookies, aspects juridiques.
- Intelligence artificielle et économie : perspectives, enjeux, dangers ?
- Recourir aux sites de fact-checking pour vérifier des informations lors de la rédaction de travaux de recherche.
- Travaux de groupe en salle informatique qui permettent l'utilisation et donc l'intégration progressive du numérique. Restitution orale ou écrite mettant en jeu des interactions numériques (liens internet aux sources médias)
- Chapitres d'économie traités avec des vidéos présentées sur YouTube, analyse critique et création d'un tuto
- Rendre attentif aux effets des algorithmes, par exemple leur rôle dans les krachs boursiers
- Parler du numérique comme d'une nouvelle étape de la révolution industrielle ; réfléchir ensemble sur les conséquences attendues, qu'elles soient positives ou négatives
- Aborder l'impact de la numérisation sur le marché du travail : facteurs de production (2OS)
- Aborder le rôle de l'État dans la numérisation
- Aborder l'utilisation de l'intelligence artificielle et du Big data par les producteurs sur le marché des biens et services (3OS)
- Aborder la spécialisation numérique des entreprises comme avantage comparatif (4OS)

- Mettre en place une séquence spécifique avec Iconomix (<https://www.icomix.ch/fr/outils-et-liens/boite-a-outils/>)
- Inviter et faire intervenir des spécialistes et des professionnels ponctuellement à destination des classes de 1re année ou de 2e année (création d'une monnaie numérique, aspects juridiques, opportunités et risques).
- Visiter des entreprises utilisant le numérique, la robotisation ou l'IA : production industrielle, services bancaires/financiers, etc.
- Proposer des conférences sur les thèmes les thèmes « numérique », « robotisation », « IA » « big data » en lien avec l'économie.
- Apprendre tous ensemble sur une plateforme numérique qui permet les interactions. Sorte de « débat numérique » autour d'une thématique économique.
- Recherches et exploitation de statistiques, création de graphiques à partir de données obtenues sur internet.
- Recherche sur un sujet à partir de différentes sources exploitables librement – Organisations gouvernementales et non-gouvernementales.
- Comment le numérique transforme le travail ? Réflexion quant à son influence sur la productivité et les coûts de production d'une entreprise.
- Analyser la transformation d'internet vendu comme système ouvert (d'ouverture) et de partage des contenus à l'échelle de la planète en système privé et payant ou truffé de publicités. Aborder l'impératif de profit de ces plateformes (plus globalement du financement de ces plateformes).
- Parler des sites de partage (P2P) devenus des sites « pirates » face aux plateformes de streaming payantes. Faire des liens avec la presse papier et le processus de concentration.
- Aborder le numérique comme secteur d'activité économique ou comme outil dans la finance.

15. Discipline: droit

Compétences de la culture numérique	Compétences / contenus disciplinaires
Compétences informationnelles	Savoir rechercher un texte juridique dans le registre systématique (admin.ch, SILG)
	Savoir mener une recherche sur le fonctionnement des institutions suisses
	Savoir mener une recherche de jurisprudence
	Rechercher et croiser des informations en lien avec une thématique du droit (faits divers, droit international), dans le cadre d'exposés ou de travaux de recherche
	Citer et référencer de manière précise et pertinente tout contenu numérique
Compétences techniques et technologiques	-
	Dans le cadre des nouvelles pratiques numériques, se construire une opinion indépendante au sujet des dilemmes éthiques et juridiques soulevés par le droit à l'image
	Dans le cadre des nouvelles pratiques numériques, se construire une opinion indépendante au sujet des dilemmes éthiques et juridiques soulevés par la protection de la personnalité
	Dans le cadre des nouvelles pratiques numériques, se construire une opinion indépendante au sujet des dilemmes éthiques et juridiques soulevés par les réseaux sociaux
	Dans le cadre des nouvelles pratiques numériques, se construire une opinion indépendante au sujet des dilemmes éthiques et juridiques soulevés par le cyberharcèlement
	Dans le cadre des nouvelles pratiques numériques, se construire une opinion indépendante au sujet des dilemmes éthiques et juridiques soulevés par la cybercriminalité
	Dans le cadre des nouvelles pratiques numériques, se construire une opinion indépendante au sujet des dilemmes éthiques et juridiques soulevés par la protection de la sphère privée
	Dans le cadre des nouvelles pratiques numériques, se construire une opinion indépendante au sujet des dilemmes éthiques et juridiques soulevés par la protection des droits fondamentaux
	Dans le cadre des nouvelles pratiques numériques, se construire une opinion indépendante au sujet des dilemmes éthiques et juridiques soulevés par les funérailles numériques
	Percevoir l'évolution du droit du travail lié à la transition numérique (ubérisation du droit du travail)
	Appréhender les droits de l'internet
	Appréhender les débats juridiques soulevés par le recours à des voitures autonomes
	Appréhender les débats juridiques soulevés par le vote et la pétition électroniques
	Percevoir les enjeux juridiques liés à Smartvote
	Appréhender les enjeux juridiques liés à l'identité numérique
Compétences dans la production, la diffusion	Produire des capsules vidéos, audios (sur des types de peines, article CEDH)
	Création de Kahoot par les élèves

et la réception de contenus numériques	Maîtriser les règles liées à la citation des sources et à la propriété intellectuelle
	Rédaction d'un article Wikipédia
	Création d'un formulaire de vote par correspondance
Compétences communicationnelles et collaboratives	Savoir rendre un fichier sur EEL
	Création collaborative de contrats ou de statuts
	Création de podcasts, de capsules vidéos

16. Discipline: histoire de l'art

Compétences de la culture numérique	Compétences / contenus disciplinaires
Compétences informationnelles	Développer la sérendipité (dans la conscience de ses effets positifs et négatifs)
	Capacité à faire une recherche sans se cantonner à Google, à utiliser des filtres à bon escient selon le contexte
	Percevoir l'impact de la censure sur la production des images et sur leur disponibilité
	Capacité à choisir une image de bonne qualité
	Utiliser des images à bonne résolution
	Utiliser des catalogues de bibliothèques et de musée
	Maîtriser des logiciels permettant de savoir si une image a été recadrée ou manipulée
	Analyser des productions vidéos d'artistes ou d'institutions
Compétences techniques et technologiques	Appréhender l'impact et les limites de l'intelligence artificielle dans le domaine de l'art (processus d'authentification ou de reproduction)
	Appréhender les processus de fabrication d'images sur internet (notamment en lien avec la problématique genre)
Compétences réflexives	Appréhender les subtiles différences entre les notions de plagiat vs copyright, falsification vs. emprunts, copyright vs. détournements artistiques
	Percevoir le nouveau statut de l'original à l'ère de la reproduction numérique
	Mesurer l'impact de la transition numérique sur l'histoire de l'art
	Situer l'histoire des arts numériques au sein de l'histoire des techniques de reproduction (gravure, photographie, etc.)
	Appréhender l'histoire de l'esthétique du jeu vidéo
	Appréhender la fluidité de la circulation des images dans le cadre de la culture visuelle contemporaine (ex.: Death NYC)
	Mesurer l'impact de la transition numérique sur le marché de l'art (NFT, usage d'AI dans les processus d'authentification d'œuvres d'art, impact des ventes aux enchères en ligne)
	Percevoir la plus-value des compétences iconographiques dans le monde des plateformes
Compétences dans la production, la diffusion et la réception de contenus numériques	Percevoir l'importance d'un nombre limité d'individus et d'entreprises (ex.: Zuckerberg, Instagram) dans la création de normes esthétiques et sociales
	Être attentif à la différence entre image analogique et image numérique (compétence sémiologique)
Compétences communicationnelles et collaboratives	Réaliser des exposés sous forme de capsules vidéo

Histoire de l'art : réflexions et propositions de contenus issues des groupes de discipline

- Quelle articulation des compétences entre disciplines pour éviter surexposition aux écrans et redondance des notions ?
- Quel coût écologique de cette transition au numérique ?
- Possibilité d'ouvrir un compte Instagram dans le cadre d'un cours ?
- Aller à la rencontre d'artistes locaux traitant de l'art numérique.
- Créer des séquences de travail grâce aux sites de grands musées internationaux
- Proposer un cours sur les NFT, l'art numérique et sa commercialisation
- Création par/avec les élèves de matériel didactique, visuel et pédagogique autour d'une œuvre.
- Mise en place d'une exposition immersive virtuelle ou en métaverse.
- Proposer un cours OC sur l'Art post-humain.
- Parler de l'évolution des moyens de l'art : d'une palette de couleurs à l'art vidéo.
- Les enseignants parlent déjà de la numérisation de l'art en soulignant les différences entre une image projetée et une œuvre d'art réelle, en abordant l'importance de la matérialité d'une œuvre dans son appréhension.

17. Discipline: arts plastiques

Compétences de la culture numérique	Compétences / contenus disciplinaires
Compétences informationnelles	Développer la sérendipité et les associations liées au hasard (bénéfiques ou néfastes)
	Capacité à faire une recherche d'images sans se cantonner à Google, à filtrer selon le contexte ou la qualité
	Comprendre la logique et les spécificités des formats (.png, .tiff, .jpeg, .pdf, etc) ainsi que les questions de résolution et leurs implications
	Savoir exploiter des bases de données
Compétences techniques et technologiques	Savoir différencier et utiliser les images matricielles vs. images vectorielles
	Savoir maîtriser la chaîne technique entre l'œuvre originale, le scanner, le traitement d'image et l'impression
Compétences réflexives	Produire une réflexion critique au sujet de l'impact de la numérisation des images (niveau culturel et sociétal)
	Savoir résister au « tout numérique » dans la pratique de l'atelier et percevoir le primat d'activités manuelles dans certains contextes
	Être sensible au plagiat (vs. références), à la falsification (vs. emprunt), au copyright (vs. détournement artistique)
	Savoir remanier, dans le respect du droit d'auteur, les contenus pour en faire sa propre œuvre (question de l'appropriation), en identifiant les limites propres à ce type d'approche
	Savoir pratiquer et identifier le détournement (p. ex. : histoire de la <i>fake news</i> au <i>deep fake</i>)
	Pouvoir se situer par rapport à la norme, développer un esprit critique, une aptitude à résister au discours dominant ou à une esthétique consensuelle
Compétences dans la production, la diffusion et la réception de contenus numériques	Être initié aux outils de création numérique spécifiques aux arts plastiques (2D, images en mouvement, 3D)
	Savoir choisir le logiciel adéquat aux objectifs du projet mené
	Avoir conscience de l'impact de la mise en page, du choix de la typographie et du lien entre le texte et l'image ; être capable d'intégrer ces connaissances dans une production personnelle
	Savoir recourir à des modes d'expression différenciés propres à l'image fixe et à l'image animée
Compétences communicationnelles et collaboratives	Savoir promouvoir et mettre en valeur ses productions (présentation de travaux, d'exposés, etc.) en étant conscient des possibilités et des limites de cet « accrochage numérique »
	Savoir utiliser les plateformes collaboratives dans la classe (p. ex. Pixel pour mener des brainstormings)

Arts plastiques : réflexions et propositions de contenus issues des groupes de discipline

- Introduire du « glitch » dans des images fixes ou vidéos pour introduire des erreurs fécondes dans la perfection « froide » du numérique.
- L'élève effectue un travail autonome de recherches d'images, d'artistes de référence, de ressources visuelles sur Internet afin de créer / préciser / conscientiser son propre univers visuel et prendre conscience de ses sources d'inspiration.
- L'élève apprend à présenter et à valoriser son travail de manière numérique, à choisir des canaux de transmission appropriés. L'élève prend conscience des possibilités et des limites des réseaux sociaux et de la publication : que choisir ? que montrer ? comment le montrer ? à qui cela est-il destiné ?

- Interactions entre écoles : développer des projets interactifs et interdisciplinaires (arts et langues par exemple) par visio-conférence avec l'extérieur : échanges avec d'autres écoles, sections artistiques, en Suisse et à l'étranger.
- Constituer un dossier d'admission numérique pour une école d'art.
- Réalisations graphiques simples (flyers, affiches, packaging, petites éditions)
- Réalisation de films d'animations avec un équipement personnel (téléphones portables et petites applications dédiées). Focus sur les notions de langage cinématographique, de scénario, de réalisation, de prises de vue, d'éclairage, de montage image et son.
- Réalisation de tutoriels par les élèves pour des contenus de cours divers (comme alternative à la présentation magistrale).
- Alternance entre techniques traditionnelles d'AP avec passage au numérique pour une reprise de technique traditionnelle, et ainsi de suite.
- A travers des nouveaux outils, revenir sur une technique ancienne en parlant de l'historique et de la transition (ex. : question du portrait : de la peinture au selfie ; le montage d'image : de la retouche de photographies et du collage à Photoshop).
- Visite virtuelle et visite d'une exposition réelle avec les élèves (qui regardent de plus en plus tout virtuellement) : réflexion sur les impacts les changements, la question de l'origine de l'œuvre.
- Atelier de réparation et/ou up-cycling du matériel informatique : une sorte de permanence technique dans chaque établissement scolaire.
- Mise en place d'un FabLab par école avec encadrement formé pouvant répondre à un large spectre de projets et de demandes.
- Focus sur le travail d'édition logicielle, de calibration de la chaîne graphique et de maîtrise des modes d'impression.
- Images en mouvement : prise en charge plus consciente des moyens de captation proposés par les smartphones, techniques de prises de vue audio et vidéo, apprentissage des bases du montage numérique, post-production, formats, compressions, exports et sauvegardes. Cinéma d'animation.
- Images fixes : format d'images, résolution, compression, intégration dans un document destiné à l'impression ou à l'affichage numérique, photo-montage, retouches.
- Archivage des projets par les élèves, mise en valeur, expositions numériques, portfolios, présence sur les écrans d'information dans les bâtiments scolaires.
- Réfléchir à la valeur de l'original en pratiquant des détournements.
- Questionner un aspect de la sphère numérique en ayant recours à des outils/moyens qui en font partie. Par exemple : questionner la nature et le statut des « stories » sur les réseaux sociaux en cherchant à en inventer de toutes pièces.

18. Discipline: musique

Compétences de la culture numérique	Compétences / contenus
Compétences informationnelles	Savoir rechercher des partitions musicales en étant attentif à leur provenance / édition
	Savoir mener des recherches biographiques, esthétiques, historiques sur un compositeur ou un courant musical
	Savoir établir une bibliographie/discographie selon les règles en vigueur
	Connaître l'utilisation des moteurs de recherche pour optimiser ses recherches
	Savoir analyser la provenance de contenus sonores de productions audio-visuelles (samples, films, documentaires, clips, jeux vidéos, captation de concerts et d'opéras)
	Sauvegarder une source vidéo/audio/streaming en utilisant le format numérique adéquat
	Nommer correctement les fichiers
	Faire preuve de systématique dans l'archivage des fichiers
	Maîtriser les principaux formats audio/vidéo
Compétences techniques et technologiques	Utiliser un langage informatique pour produire des éléments sonores
	Analyser des productions musicales générées par une intelligence artificielle, analyser les choix artistiques opérés et les comparer avec les modèles analogiques
Compétences réflexives	Analyser l'évolution des modes de production et de diffusion de la musique (plateforme, dématérialisation, échantillonnage, métier de musicien)
	Comprendre les conséquences du piratage et du plagiat en musique
	Réfléchir à l'évolution des supports et au changement des pratiques et de la création musicale (écoute, partitions) liées au numérique
	Conscientiser l'impact énergétique et écologique différencié lié à une consommation individuelle de flux numérique vs. une consommation sur support physique
Compétences dans la production, la diffusion et la réception de contenus numériques	Réaliser des créations multimédia (artistique ou documentaire)
	Connaître les principaux logiciels de musique assistée par ordinateur
	Connaître les formats des fichiers et des CODECS de compression
	Connaître les plateformes de diffusion et leurs conditions d'utilisation
Compétences communicationnelles et collaboratives	Rédiger et partager un document interactif sur une plateforme pédagogique
	Réaliser un exercice interactif en ligne
	Pratiquer la création musicale collaborative