



# MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



**Hors-série**  
Janvier 2026  
**Programmer**

L'enseignement de la programmation s'est progressivement installé dans les programmes, du primaire au lycée. Il ne s'agit pas seulement d'apprendre à coder, mais de développer la pensée informatique, de travailler sur la logique, la résolution de problèmes et la créativité, en lien avec de nombreuses disciplines. Cette première lettre thématique consacrée aux **Travaux académiques mutualisés (TraAM)** propose un parcours guidé à travers des scénarios concrets travaillés avec les élèves en académies. Elle met en valeur [Capytale](#), plateforme collaborative des STIAM (Sciences, Technologie, Ingénierie, Arts et Mathématiques), de partage d'activités de codage, et entend illustrer la diversité des usages pédagogiques.

**Aix-Marseille**

**Créteil**

**Grenoble**

**Nantes**

**Versailles**



Cette lettre ÉduNum hors-série s'appuie sur les fonctions pédagogiques du numérique définies par André Tricot<sup>1</sup>. Cette édition explore la fonction *programmer*, c'est-à-dire l'utilisation d'outils numériques pour créer et exécuter des programmes.

Trois approches structurent l'enseignement :

- Algorithmique : logique et création d'algorithmes, résolution de problèmes.
- Pensée informatique : décomposition, abstraction, reconnaissance de schémas.
- Écriture de programmes : mise au point, exécution, parfois avec des cartes programmables ou des robots.

L'enseignement de la programmation en France s'est construit par étapes <sup>2</sup> : langage Logo dans les années 80, option ISN<sup>3</sup> de terminale S en 2013, programmation par blocs au collège dès 2016, et réforme des programmes de lycée à partir de 2020. Pour accompagner ce développement, la plateforme Capytale a été créée au début des années 2020. Véritable bibliothèque collaborative, elle propose des milliers de séquences pédagogiques sous licence libre, allant de l'initiation par blocs à la transition vers Python et l'exploration d'algorithmes avancés.

Aujourd'hui, la programmation est enseignée du cycle 1 au post-bac, dans de nombreuses disciplines. Dès la maternelle, les élèves sont sensibilisés à la pensée informatique<sup>4</sup> par des activités ludiques ; au collège, ils conçoivent des algorithmes simples ; au lycée, la programmation enrichit les apprentissages en SVT, physique-chimie et mathématiques. Au lycée, la spécialité NSI approfondit la programmation, l'algorithmique et les structures de données. En SVT et en physique-chimie, la programmation sert à modéliser des phénomènes, analyser des données et simuler des processus. Dans les filières technologiques et professionnelles, elle répond aux besoins d'automatisation, de robotique et de systèmes embarqués.

Les communs numériques comme Capytale jouent un rôle central : ils favorisent le partage, la collaboration et l'accès ouvert aux ressources. Cette lettre est organisée autour de cinq entrées – blocs, cartes programmables, abstraction, Python, cybersécurité – qui illustrent les trois grandes approches de la programmation (algorithmique, pensée informatique, écriture de programmes). Les scénarios présentés, issus des TraAM et indexés dans [Édubase](#), proviennent de plusieurs académies (Aix-Marseille, Créteil, Nantes, Normandie, Paris, Versailles) et couvrent des disciplines variées : activité physique (1er degré, éducation musicale, mathématiques, NSI, physique-chimie, SVT, STI, technologie et arts plastiques). Cette diversité montre que la programmation, intégrée aux STIAM, est un levier de créativité, d'innovation et de développement de compétences transversales.

<sup>1</sup> Tricot, A. (2020). *Quelles fonctions pédagogiques bénéficient des apports du numérique ?* Paris : Cnesco. [en ligne] [https://www.cnesco.fr/wp-content/uploads/2020/10/201015\\_Cnesco\\_Tricot\\_Numerique\\_Fonctions\\_pedagogiques-1.pdf](https://www.cnesco.fr/wp-content/uploads/2020/10/201015_Cnesco_Tricot_Numerique_Fonctions_pedagogiques-1.pdf)

<sup>2</sup> Amezhhar, G. (2023). *L'enseignement et l'apprentissage de la programmation à l'école*. Carnets de Laboratoire RL-2 Bonheurs, Zenodo. <https://hal.science/hal-04471534/document>

<sup>3</sup> L'option ISN (Informatique et Sciences du Numérique) a été introduite en France à partir de la rentrée 2012, en tant qu'enseignement de spécialité en terminale S (série scientifique). Elle visait à initier les élèves aux grands concepts de l'informatique et a été proposée jusqu'à la réforme du lycée général en 2019.

<sup>4</sup> Programme du cycle 1, p.17 <https://eduscol.education.fr/document/20062/download>

## INTRO

Enseigner la programmation

2

## BLOCS

Développer la pensée algorithmique

5 - 6

## CARTES PROGRAMMABLES

Interagir avec le réel dans une démarche de projet

7 - 8

## ABSTRACTION

Comprendre un concept abstrait par sa représentation graphique

9 - 11

## CYBERSÉCURITÉ

Détecter et protéger

12 - 16

## PYTHON

Apprendre la syntaxe d'un langage de programmation

17 - 18

## Un robot pour guider les activités physiques quotidiennes (APQ)

Aujourd'hui la programmation est enseignée dès la maternelle. Les élèves sont sensibilisés à la pensée informatique par des activités ludiques notamment en mode débranché.

Un robot pour les **APQ**, Activités Physiques Quotidiennes, est un projet pédagogique mené dans l'académie de Nantes (CM1-CM2), qui associe activité physique et programmation. Les élèves conçoivent et pratiquent des APQ, rédigent des consignes collaboratives, puis programment un robot chargé d'animer les séances. Le projet stimule l'engagement, la coopération et les compétences numériques, tout en développant la motricité et la réflexion algorithmique.

Inscrit dans les TraAM 2022-2024, il est référencé dans [Édubase](#). Il se déroule en quatre étapes :

1. Expérimentation des APQ : les élèves découvrent, pratiquent différentes activités et construisent une grille de progression.
2. Rédaction des consignes : les élèves formulent les messages d'accueil et d'encouragement, en collaboration interclasses via l'ENT.
3. Programmation du robot : les élèves utilisent leurs consignes pour programmer un robot (ex. : Lego Mindstorms, tablette avec enceinte Bluetooth).
4. Mise en pratique : les élèves réalisent leurs exercices guidés par le robot programmé.

### Plus-value pédagogique

#### Articulation EPS – programmation

L'activité associe éducation physique et programmation, en développant à la fois la motricité et la pensée computationnelle.

#### Apprentissage collaboratif

La co-construction des consignes renforce le travail en équipe, la communication et l'usage des outils numériques collaboratifs.

#### Autonomie et engagement

En participant à la conception et à l'animation des APQ, les élèves gagnent en motivation et en autonomie.



Site EPS de l'académie de Nantes, [Édubase](#)

1er degré

# BLOCS

Un bloc, dans un langage de programmation graphique ou visuel, correspond à une instruction. Manipulés selon une grammaire spatiale, ces blocs permettent de construire un programme.

Dans un contexte éducatif, ils facilitent la compréhension des notions essentielles comme les événements, les variables ou les instructions conditionnelles.

L'enseignement du code par blocs apparaît dès les années 1960-1970 avec le langage Logo, conçu pour l'éducation et rendu célèbre par sa « tortue » capable de tracer des formes en suivant des instructions.

Cette approche connaît un nouvel essor avec **Scratch**, développé par le MIT en 2007, qui propose une interface intuitive où les blocs s'assemblent comme des pièces de puzzle. Scratch rend ainsi la programmation plus accessible et ludique, notamment pour les enfants.

En permettant de se concentrer sur la logique et la créativité sans la barrière de la syntaxe, les langages graphiques ont profondément transformé l'apprentissage de la programmation.

## Quatre intérêts de l'apprentissage de la programmation avec un langage visuel

1. Séparer code et syntaxe : les blocs graphiques permettent d'apprendre les bases de la programmation sans être freinés par la complexité syntaxique.
2. Développer l'algorithmique : en décomposant un programme en blocs, on apprend à résoudre un problème étape par étape.
3. Comprendre la logique du code : les blocs rendent visible l'organisation et la structure logique d'un programme.
4. Préparer à des langages plus avancés : cette approche facilite la transition vers d'autres environnements de programmation.



Capture web - Site de la DANE de Nantes. [CC BY NC SA](#)

## Véhicules électriques et développement durable

Le scénario ci-dessous, proposé par l'académie de Créteil dans le cadre du projet national TraAM 2023-2024, s'adresse au cycle 4.

Il part d'une situation concrète : à l'horizon 2035, l'Union européenne prévoit l'arrêt de la vente de véhicules à essence et diesel. Avec l'essor des véhicules électriques et hybrides, un problème récurrent apparaît : le stationnement abusif sur les places de recharge.

L'objectif de la séquence est d'amener les élèves à développer leur pensée informatique en programmant un système qui renseigne sur la disponibilité des bornes. Ce travail s'inscrit aussi dans une réflexion plus large sur les enjeux écologiques et les nouvelles mobilités urbaines, en lien avec la [semaine du développement durable](#) et les [17 objectifs de l'Agenda 2030](#).

L'approche par essais/erreurs et la différenciation pédagogique leur permettent de progresser dans leur [zone proximale de développement](#), renforçant leur motivation et leur sentiment de réussite.

Ils acquièrent ainsi des compétences en programmation et valident des items du CRCN, chacun à son rythme.

Capytale offre en outre un suivi individualisé et un retour personnalisé aux élèves. Bien que la manipulation d'objets réels soit habituellement privilégiée en technologie, cette séquence ne nécessite aucun matériel spécifique.

En complément, une [autre ressource](#) de l'académie de Créteil propose de programmer une pince robotisée destinée à la cueillette de pommes, commandée par IA.

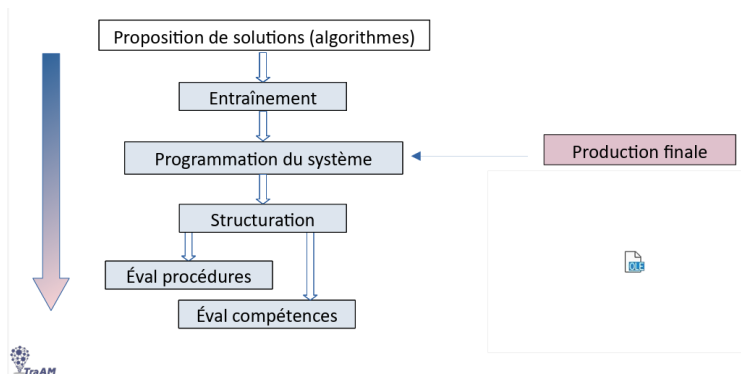


Schéma des différentes phases de la séquence.  
Site de technologie de l'académie de Créteil.

Technologie



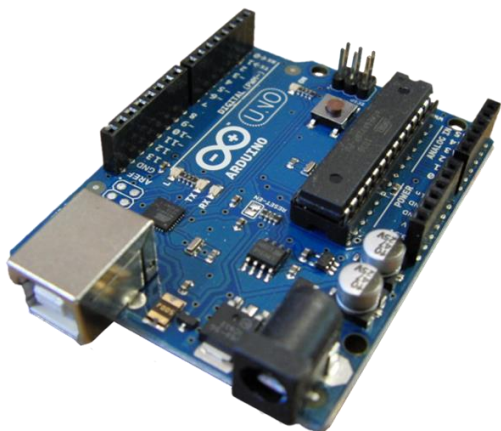
# Cartes programmables

Une carte programmable est un dispositif électronique équipé d'un microcontrôleur que l'on peut programmer pour réaliser différentes tâches : contrôler des capteurs, des moteurs, des LED, etc.

Très présentes dans l'enseignement secondaire, elles servent à initier les élèves à la programmation, à la domotique ou à la robotique, mais aussi aux sciences, technologies, ingénierie et mathématiques (STIM).

Elles favorisent la résolution de problèmes, les projets collaboratifs et l'expérimentation.

La diversité des modèles existants permet d'adapter leur usage à des besoins pédagogiques variés.



Carte Arduino Uno : vue en perspective. Fichier Arduino-uno-perspective-transparent.png sur [Wikimedia Commons](#).  
Licence CC-BY-2.0 Creative Tools, derivative work : JotaCartas



Carte Raspberry Pi 4 Model B. Vue latérale. Fichier Raspberry\_Pi\_4\_Model\_B\_-\_Side.jpg' sur [Wikimedia Commons](#). Licence CC BY-SA 4.0 [Laserlicht](#)

**Arduino | Contrôle :** capteurs (température, lumière, mouvement), moteurs, LED, écrans LCD.  
Usage : projets simples de domotique, robotique et prototypage électronique.

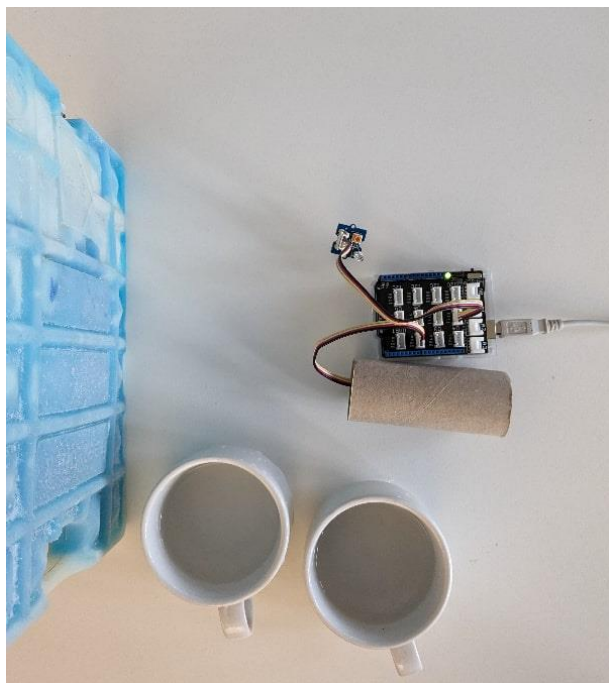
**Raspberry Pi | Contrôle :** caméras, écrans, périphériques USB, réseaux.  
Usage : mini-ordinateurs pour des projets complexes tels des serveurs, des systèmes de surveillance ou des stations météo.

**micro:bit | Contrôle :** LED intégrées, accéléromètre, boussole, Bluetooth.  
Usage : idéal pour l'enseignement et l'apprentissage de la programmation.

**ESP32/ESP8266 | Contrôle :** Wi-Fi, Bluetooth, capteurs, moteurs.  
Usage : projets IoT (Internet des Objets), systèmes connectés ou automatismes.

# Comprendre l'effet de serre grâce aux microcontrôleurs

Les élèves peinent souvent à comprendre l'effet de serre, en particulier l'idée qu'un corps à température ambiante – comme l'atmosphère – puisse émettre un rayonnement. Pour lever cette difficulté, une séance propose de construire un dispositif utilisant un microcontrôleur afin de « voir » le rayonnement infrarouge.



Capture de la fiche pédagogique. Site des sciences de la vie et de la Terre de l'académie de Créteil.

L'effet de serre est expliqué aux élèves en introduction, puis un parcours pédagogique scénarisé les guide pas à pas dans l'expérience.

Après avoir vérifié la compréhension des notions de base, les élèves mènent une démarche scientifique autour de la question *un objet à température ambiante (inférieure à 30 °C) émet-il un rayonnement thermique ?*

À l'aide d'un capteur infrarouge passif (PIR) relié à une carte Arduino, ils confirment que l'atmosphère émet bien un rayonnement infrarouge.

La programmation, réalisée par blocs dans [Vittascience](#) (également disponible sur [Capytale](#)), rend l'expérience accessible.

Cette séquence, indexée sur Édubase et publiée sur le [site SVT de l'académie de Créteil](#), fait partie des 20 scénarios pédagogiques réalisés dans le cadre des TraAM 2023-2024 consacrés aux usages des microcontrôleurs.

☞ **Synthèse** | Bilan TraAM 2023-2024 - Usages des microcontrôleurs dans les pratiques pédagogiques en SVT. Page éducol TraAM : <https://eduscol.education.fr/document/61189/download>

<sup>1</sup> [Vittascience](#) est une plateforme éducative pensée pour l'apprentissage de l'IA et du codage ; elle propose des outils innovants pour l'enseignement et permet de programmer des cartes, robots, jeux, etc.



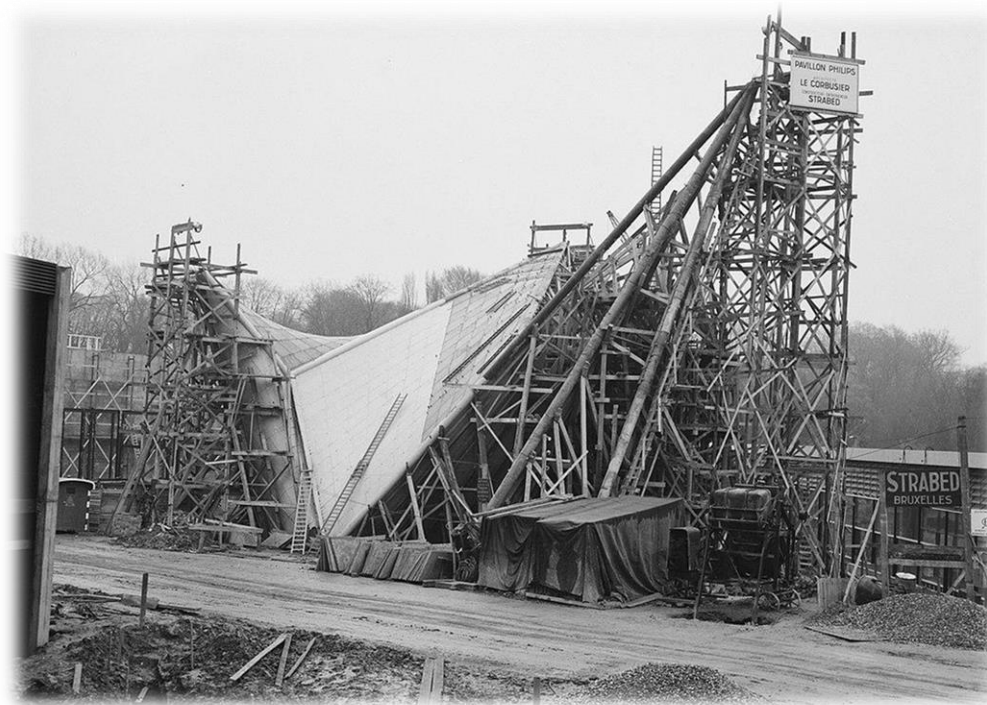
# Abstraction

La **conceptualisation** et le changement conceptuel sont des enjeux majeurs des apprentissages scolaires. Ils permettent aux élèves de construire une connaissance propre à une discipline, parfois en remettant en question leurs savoirs ou croyances antérieurs. Ces notions abstraites renvoient à des **réalités** souvent **imperceptibles**, dont l'illustration peut **altérer** la **compréhension**.

Dans les années 1960, avec le développement du **langage Logo**, la programmation a été envisagée comme un outil permettant d'élaborer des concepts s'appuyant sur l'hypothèse que l'exposition directe aux concepts dans le contexte de la programmation permettrait de développer des connaissances mathématiques.

Même si les recherches ont montré que les élèves n'allaient pas toujours jusqu'à une abstraction poussée avec Logo, la programmation s'est révélée un outil puissant pour **structurer**, **modéliser** et **représenter** des idées.

De nombreux artistes ont exploité cette approche dans leur processus créatif. Parmi eux, **Iannis Xenakis**, pionnier de la programmation et des mathématiques en musique, a développé des techniques fondées sur des modèles probabilistes et des algorithmes. Il les a utilisées pour générer des compositions musicales, concevoir des formes architecturales et créer des installations immersives.

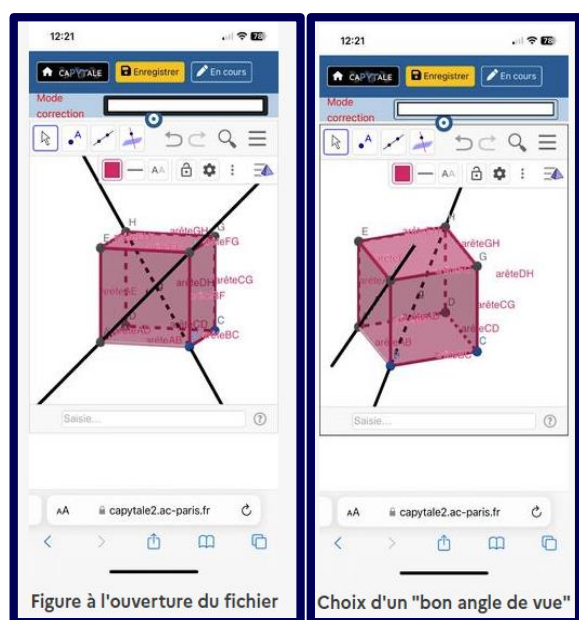


Herbert Behrens (1957). Philip's pavilion of architect Le Corbusier under construction at the World Exhibition in Brussels, designed in collaboration with composer Iannis Xenakis. [Wikimedia Commons](#). CC0 1.0 Universal Public Domain Dedication.

## L'abstraction avec GeoGebra

L'un des objectifs principaux de l'enseignement des mathématiques est de développer chez les élèves la capacité d'abstraction, compétence essentielle bien au-delà de la discipline elle-même.

Un [scénario pédagogique de l'académie de Toulouse](#) s'appuyant sur la géométrie dans l'espace montre comment les outils numériques peuvent faciliter ce développement.



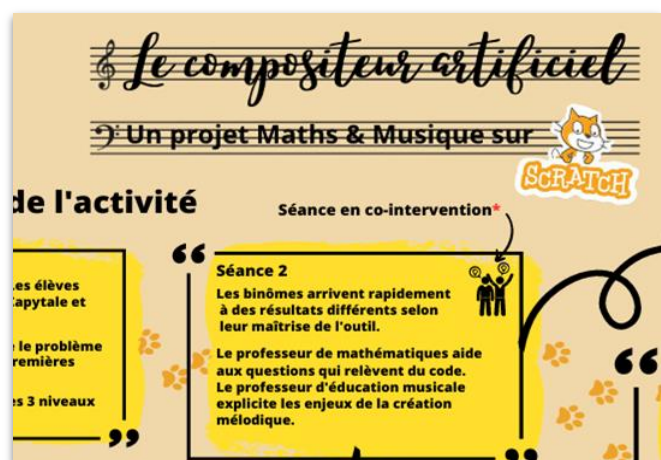
Capture de la fiche pédagogique. Site de mathématiques de l'académie de Toulouse.

Dans l'activité proposée, les élèves doivent étudier des configurations spatiales, par exemple en déterminant les positions relatives de droites et de plans au sein de solides usuels comme le cube ou le tétraèdre. Dans un premier temps, les élèves travaillent en mode « papier-crayon » afin de mobiliser leurs capacités de représentation mentale. Par la suite, pour étayer cette réflexion, vérifier des hypothèses ou surmonter d'éventuelles difficultés de visualisation, les élèves ont la possibilité d'utiliser des outils numériques pour accéder à des fichiers interactifs hébergés sur **Capitale** et conçus avec le logiciel de géométrie dynamique **GeoGebra**. Ces ressources offrent des modèles dynamiques des objets étudiés que les élèves peuvent manipuler intuitivement : rotation, zoom, changement de point de vue. Cette interaction favorise une meilleure appropriation des concepts spatiaux et développe l'autonomie des élèves. Cette activité contribue au développement de la pensée abstraite. Elle amène les élèves à se concentrer sur les relations et les propriétés intrinsèques des objets géométriques plutôt que sur leurs aspects visuels ou des mesures particulières. Le passage de la représentation plane sur papier à la manipulation d'un modèle numérique en trois dimensions joue un rôle crucial. En permettant d'explorer, de tester et de visualiser dynamiquement les conséquences de leurs conjectures, les élèves construisent progressivement une compréhension plus profonde des structures mises en jeu. Ils apprennent ainsi à naviguer entre différentes formes de représentation et à appréhender les concepts mathématiques dans leur généralité.

## Comprendre certains principes de composition

La séquence pédagogique « Le compositeur artificiel », proposée par l'académie de Créteil dans le cadre des TraAM 2022-2023, s'adresse à la fin du cycle 4 et associe éducation musicale et mathématiques. Elle peut être menée par le professeur d'éducation musicale seul ou en collaboration avec le professeur de mathématiques.

L'objectif est d'amener les élèves à créer un programme sur Scratch capable de composer une mélodie.



Extrait de la [fiche pédagogique](#). Site d'éducation musicale de l'académie de Créteil.

Cette activité permet de croiser plusieurs approches :

- en éducation musicale, comprendre les structures mélodiques et les principes de composition ;
- en mathématiques, manipuler des algorithmes et travailler les notions de probabilité et de programmation ;
- en culture numérique, démystifier l'intelligence artificielle et en explorer les mécanismes fondamentaux.

Au-delà de l'aspect technique, la séquence engage une réflexion sur l'acte créatif : qu'est-ce que composer avec un ordinateur ? Quelle est la place de l'IA dans la création contemporaine ?

Ces questionnements peuvent être prolongés par des débats, des écoutes comparées ou des activités complémentaires.

En mobilisant à la fois des compétences musicales, mathématiques et numériques, ce scénario illustre comment la programmation peut devenir un support à la fois pédagogique et créatif, tout en donnant aux élèves des clés de compréhension sur le rôle croissant de l'IA dans nos sociétés.

**En complément** | Un podcast de Radio France sur le site de France musique : [au XVIIIe siècle, on composait des oeuvres avec des dés.](#)

Éducation  
musicale

# Cybersécurité

La cybersécurité occupe aujourd'hui une place centrale dans un monde entièrement connecté. Elle concerne autant les entreprises et les États que chaque citoyen dans sa vie quotidienne. D'où l'importance de sensibiliser les élèves, mais aussi les parents et les personnels éducatifs, aux enjeux de sécurité numérique.

À l'école, l'éducation à la cybersécurité s'organise autour de trois axes : sensibilisation, formation et orientation.

De nombreuses ressources sont disponibles sur la page [éduscol](#) dédiée.

[Le cadre de référence des compétences numériques](#) (décret n° 2019-919 du 30 août 2019) intègre un domaine « Protection et sécurité » qui se décline en trois compétences :

- sécuriser son environnement numérique ;
- protéger les données personnelles et la vie privée ;
- préserver la santé, le bien-être et l'environnement.

Dans les programmes scolaires, la cybersécurité est abordée de manière transversale et revient progressivement à chaque niveau sous l'angle de la responsabilité. Aux cycles 2 et 3, les élèves travaillent notamment sur la responsabilité des usages numériques et les risques liés aux réseaux sociaux. En éducation aux médias et à l'information (EMI), ils découvrent également les notions de droits, de responsabilités et de risques.

Au cycle 4, la cybersécurité est abordée sous plusieurs angles :

- identité numérique comme composante personnelle et légale ;
- algorithmique et programmation en mathématiques et en technologie ;
- cyberharcèlement et sécurité en ligne, traités à travers les pratiques responsables et la prévention des risques.

Elle est intégrée pour la première fois dans les nouveaux programmes de technologie.

Au lycée général et technologique :

- En SNT, les élèves découvrent la sécurité et la confidentialité en ligne (cookies, hameçonnage, programmes malveillants).
- En NSI, l'accent est mis sur les usages responsables de l'informatique.
- En EMC, sont étudiés les flux informationnels, la régulation des données et la manipulation de l'information y compris les ingérences étrangères.
- Dans les séries STMG et STI2D, l'enseignement met en avant les opportunités et risques du numérique, la protection des données et la lutte contre la cybercriminalité.

Au lycée professionnel :

- en EMC, réflexion sur les impacts de la digitalisation sur les libertés et les États ;
- en économie-gestion, focus sur la protection de l'identité numérique et des données personnelles dans le e-commerce ;
- en bac professionnel SN, travail spécifique sur la sécurité des réseaux et des objets connectés.

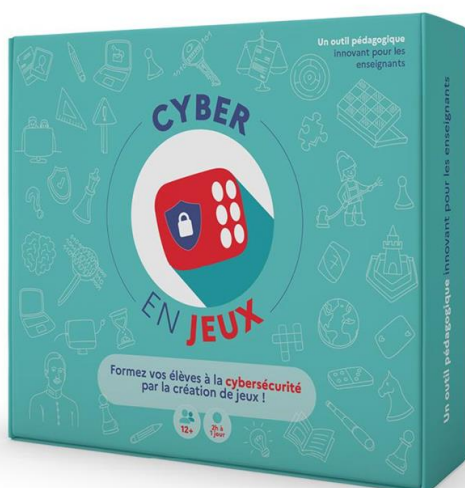


## Détecter et protéger

Pour davantage de détails, se référer au document de référence sur la [cybersécurité dans les programmes](#).

Des *challenges* visant à sensibiliser les jeunes aux enjeux de la cybersécurité tout en développant des compétences pratiques sont proposés aux élèves.

Parmi eux, « **Passe ton Hack d'abord** », un concours ouvert aux élèves à partir de la seconde et organisé par le ministère des Armées en collaboration avec la direction générale de l'enseignement scolaire (DGESCO) mais aussi la plateforme [The Osint Project](#) permettant sous forme de défis, d'apprendre à protéger ses comptes, retrouver des informations cachées dans des images, vérifier l'origine des informations.



Boîte du jeu [CyberEnJeux](#). Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information.



# ›DEMAIN SPÉCIALISTE CYBER›

DÉCOUVREZ LA CYBERSÉCURITÉ ET SES MÉTIERS



Campagne nationale co-construite par l'ANSSI et son laboratoire d'innovation, le Ministère de l'Éducation nationale et le Campus Cyber, en vue de valoriser la cybersécurité et ses métiers : <https://www.demainspecialistecyber.fr>

## À la manière d'un auteur connu

À partir de textes originaux (Molière, Balzac) et de textes générés par IA, les élèves doivent déterminer si un extrait a été produit par une machine ou par un auteur humain. Pour cela, ils réalisent une analyse statistique des fréquences de lettres.

Cette activité, testée en classe et disponible sur le [site académique d'Aix-Marseille](#), développe à la fois des compétences en programmation et en statistiques, tout en encourageant un regard critique sur les résultats.

Elle peut être menée en première, en spécialité mathématiques ou NSI, dans le cadre du travail sur les chaînes de caractères et les boucles.

### Bilan TraAM 2023-2024

Mathématiques  
et esprit critique.

Page [éduscol TraAM](#)

### Compétences

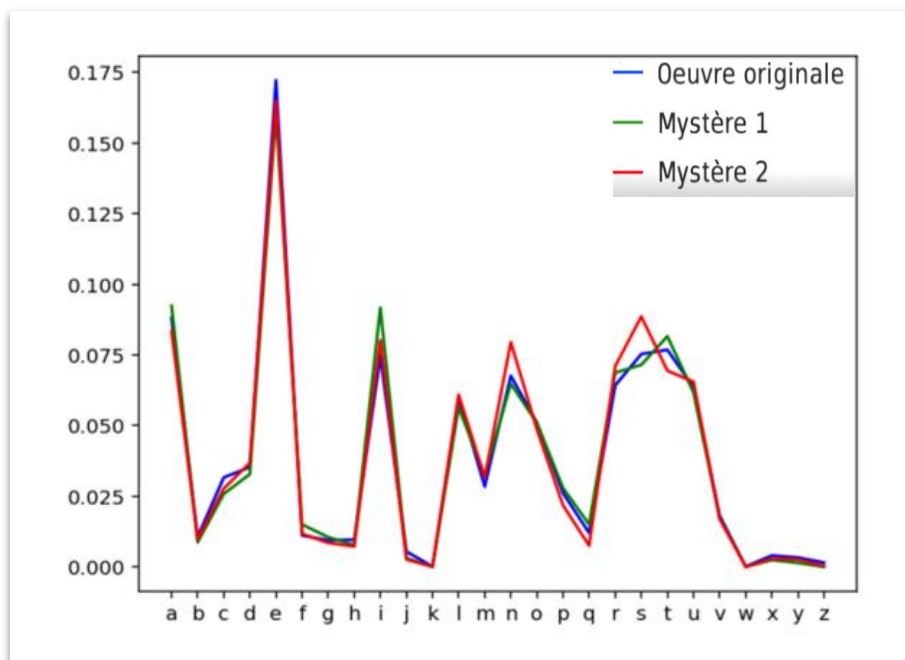
**Chercher** : les élèves doivent analyser le problème, observer et s'engager dans une démarche expérimentale afin de la valider.

**Représenter** : choix de la représentation des résultats statistiques.

**Calculer** : effectuer des calculs statistiques à l'aide de Python.

**Raisonner** : avoir un regard critique sur les résultats, effectuer des inférences.

**Communiquer** : justifier leurs résultats.



Capture d'écran partielle de la [fiche pédagogique](#) « à la manière d'un auteur connu ». Site de mathématiques de l'académie d'Aix-Marseille.

# Mathématiques et NSI

## Retrouver le propriétaire d'une clé USB

Ce [scénario](#), proposé par l'académie de Normandie dans le cadre des TraAM 2023-2024, s'inscrit dans les [programmes de 2024](#). Il aborde le thème de la cybersécurité tout en initiant les élèves au langage textuel Python.

À partir d'une vidéo mettant en scène une personne qui trouve une clé USB et la connecte à son ordinateur, une réflexion est engagée sur les risques associés à ce geste, permettant ainsi d'introduire les notions d'**antivirus** et de **station blanche**.

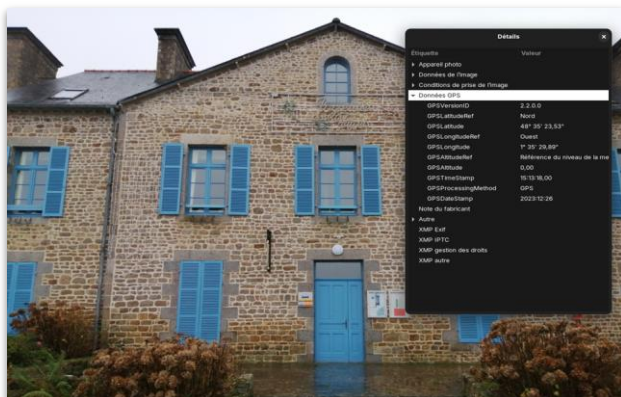
L'objectif de la séquence est de créer une affiche intégrant une carte interactive avec des marqueurs retraçant le parcours du propriétaire de la clé à partir des données EXIF extraites de photographies prises avec un smartphone. Les élèves découvrent qu'une image prise avec un smartphone contient des méta données exploitables par toute personne y ayant accès.

Ils apprennent à identifier les informations de temps et de géolocalisation puis à les mobiliser dans un programme Python en s'appuyant sur les bibliothèques **Folium** et **Basthon**.

Le programme permet de générer une carte enrichie de l'emplacement et du moment de la prise de vue. L'usage de l'outil **Capytale** permet de préparer un programme pré rempli que les élèves peuvent compléter et suivre le travail de chacun de manière individuelle.

```
Script
1 # Appel de la bibliothèque Folium
2 import folium
3 # On importe une seule fois la bibliothèque Basthon sous le nom basthon
4 import basthon
5 # Crée une carte centrée sur les coordonnées GPS indiquées numéro 10 BELVEDERE ROZ 5
6 carte = folium.Map(location=[40.580722, -1.591308], zoom_start=16)
7 # Sauvegarder cette carte dans un fichier HTML
8 carte.save('IMG_20231226_161318.html')
9 # Download signifie 'télécharger' en français.
10 basthon.download('IMG_20231226_161318.html')
11
```

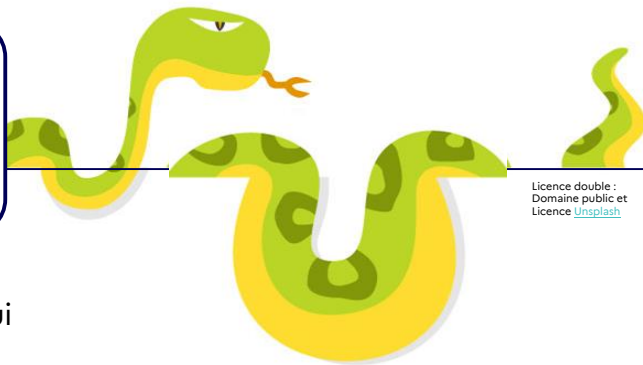
Données EXIF  
d'une image -  
Extrait de  
programme  
Python -  
Carte avec  
marqueurs  
CC BY NC



Scénario | Académie de Grenoble. Article sur le site de SII. TraaM 2023/2024 <https://sii.web.ac-grenoble.fr/hors-rubriques/traam-20232024>

# Technologie

# Python



Le python est un serpent constrictor qui étouffe ses proies avant de les avaler. Est-ce pour cette raison que, dès 1989, le Néerlandais Guido van Rossum a choisi ce nom pour le langage de programmation qu'il venait de créer ? Trente-cinq ans plus tard, ce langage, né de l'imagination d'un amateur d'humour britannique, s'est imposé comme l'un des plus utilisés au monde. Totalement open source, Python est un langage interprété, orienté objet, libre et multiplateforme. Il se distingue par sa syntaxe simple et intuitive, inspirée du langage naturel, ce qui le rend accessible aux débutants comme aux experts.

Jusqu'à la réforme du lycée de 2019, Python était surtout présent dans l'enseignement des mathématiques. Il est désormais la suite logique de Scratch : après la programmation par blocs, les lycéens découvrent avec Python un langage textuel plus structuré mais toujours adapté à l'apprentissage. Contrairement à des langages compilés plus exigeants comme Java, C ou C++, Python est plus simple à mettre en œuvre et mieux adapté au contexte scolaire. De plus, il dispose de nombreuses bibliothèques permettant des traitements simplifiés (tracés, gestion du son et des images, bases de données, fichier de données externes, gestion web, interfaces graphiques, jeux...). La traduction informatique d'équations mathématiques est plus transparente que sur tableur et la détection d'erreur très aisée.

## ☞ Pour les professeurs

Comme pour tout langage de programmation, l'apprentissage de Python repose sur deux dimensions : la syntaxe et l'algorithmique.

Au collège, les élèves découvrent déjà avec Scratch les notions fondamentales (conditions, boucles), qui constituent des prérequis avant d'aborder leurs équivalents en langage textuel.

Pour faciliter cette transition, des outils comme Capytale proposent de générer automatiquement du code Python à partir de blocs, permettant ainsi une entrée progressive dans la syntaxe.

## ☞ Dans les programmes actuels

Au lycée, l'usage de Python est désormais intégré dans plusieurs disciplines :

- **lycée général** : mathématiques, physique-chimie, SVT ;
- **lycée technologique** : mathématiques, ingénierie et développement durable ;
- **lycée professionnel** : mathématiques.

Il est également au cœur du nouvel enseignement SNT en seconde et de la spécialité NSI en première et terminale.

## Étudier l'évolution d'une transformation chimique totale

Le scénario ci-dessous, proposé par le Groupe d'Expérimentations Pédagogiques (GEP) de l'académie de Versailles, a été réalisé dans le cadre du projet national TraAM 2018-2019, consacré au thème « Codage et algorithmique pour l'enseignement de la physique-chimie ». Il s'adresse à l'enseignement de spécialité en première générale.

Dans cette activité, les élèves conçoivent en Python un programme permettant d'analyser une transformation chimique totale. Le programme identifie le réactif limitant, calcule l'avancement maximal, détermine la composition de l'état final du système et génère une représentation graphique de l'évolution des quantités de matière au cours de la réaction.

```
#Calcul de xmax
test1=ei_r1/sr1
test2=ei_r2/sr2
if test1<test2:
    xmax=test1
    print("Le réactif limitant est le réactif 1")
    etatf=ei_r2-(sr2*xmax)
else:
    xmax=test2
    print("Le réactif limitant est le réactif 2")
    etatf=ei_r1-(sr1*xmax)
print("L'état final est de",etatf,"mol")
```

Extrait de programme Python. Site de physique-chimie de l'académie de Versailles.

La séance commence par le visionnage de tutoriels vidéo pour s'initier à la syntaxe Python, puis par l'élaboration d'un tableau d'avancement générique et la rédaction du programme en langage naturel. Les élèves traduisent ensuite ce travail en code Python, après validation par le professeur.

L'expérimentation de cette séquence a montré une meilleure maîtrise des élèves dans la construction et l'exploitation du tableau d'avancement. L'usage de Python facilite en effet l'analyse des données chimiques et leur représentation graphique. La séquence peut être entièrement réalisée avec Capytale. La description détaillée et les documents associés sont disponibles sur le [site disciplinaire de l'académie de Versailles](https://physchim.ac-versailles.fr/spip.php?article1157) et sur [Édubase](https://edubase.fr), qui propose par ailleurs d'autres scénarios mobilisant Python.

Deux exemples complémentaires sont présentés ci-après.

- **Scénario** | Académie de Versailles. Article sur le site Physique Chimie. Cette solution de décontamination pour lentilles de contact est-elle toujours fiable ? <https://physchim.ac-versailles.fr/spip.php?article1157>
- **Scénario** | Académie de Versailles. Article sur le site Physique Chimie. Peut-on faire des crêpes aujourd'hui ? <https://physchim.ac-versailles.fr/spip.php?article1189>

Physique  
chimie





## MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

### Bureau de l'accompagnement des usages et de l'expérience utilisateur DNE - TN3

#### Contact courriel

Vous recevez cette lettre car vous êtes abonné à la lettre ÉduNum thématique. Souhaitez-vous continuer à recevoir la lettre ÉduNum thématique?

#### Abonnement/Désabonnement

À tout moment, vous disposez d'un droit d'accès, de rectification et de suppression des données qui vous concernent (articles 15 et suivants du RGPD). Pour consulter nos mentions légales, [cliquez ici](#).

ISSN 2739-8846 (en ligne)