



Développement de matériel pédagogique inclusif et sensible au genre

Guide théorique et méthodologique #5

Introduction

Ce guide est conçu pour permettre aux enseignants du primaire de :

- Comprendre et mettre en œuvre l'inclusion : saisir le sens et l'importance de l'éducation inclusive en école primaire, en prenant en compte les élèves ayant des besoins divers (troubles d'apprentissage, autisme, handicaps physiques, déficiences sensorielles et diversité culturelle)
- Développer une approche égalitaire : identifier et combattre les stéréotypes de genre dans les contenus éducatifs, notamment en codage et robotique, et promouvoir l'égalité en encourageant les filles dans l'apprentissage des STEM
- Identifier et répondre aux besoins spécifiques : reconnaître les caractéristiques des différents troubles d'apprentissage et besoins particuliers, et acquérir des stratégies adaptées pour accompagner chaque élève, y compris les élèves allophones et nouvellement arrivés
- Adapter les activités de robotique et codage : développer des compétences pratiques pour rendre accessibles les activités de robotique et programmation à tous les élèves, en appliquant les principes de la conception universelle de l'apprentissage (CUA) et la pédagogie différenciée
- Créer un climat de classe bienveillant : établir un environnement accueillant où tous les apprenants, notamment les filles et les élèves issus de milieux défavorisés, peuvent s'épanouir et participer activement aux activités numériques
- Concevoir et évaluer des supports pédagogiques inclusifs : créer, analyser et améliorer le matériel pédagogique pour garantir l'accessibilité et la représentation de tous, en utilisant des outils concrets (fiches adaptées, grilles d'évaluation, co-évaluation)

Financé par l'Union européenne. Les vues et opinions exprimées n'engagent que leur(s) auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement celles de l'Union européenne ou de l'Agence Erasmus+ France / Education Formation. Ni l'Union européenne ni l'autorité chargée de l'octroi ne peuvent en être tenues pour responsables.

Nº de projet : 2023-1-FR01-KA220-SCH-000151881

Cofinancé par l'Union européenne

Consortium:

LAB

UCLL
twA.

STIMULI
for social change

UR
ROVIRA I VIRGILI

MINISTERIO DE
EDUCACION
CULTURA Y DEPORTE

ADMINISTRAȚIA
NAȚIONALĂ
DE INVESTIGAȚII
ȘI PROSECUTIE

de ark
basischool



Objectifs de formation

À l'issue de cette exploration, les enseignants seront capables de :

- Enseigner le codage et la robotique en valorisant la diversité et en favorisant l'équité
- Identifier et lever les obstacles rencontrés par les élèves en difficulté ou sous-représentés dans les activités technologiques
- Mettre en œuvre des stratégies concrètes et validées pour adapter les séquences technologiques aux élèves ayant des capacités et des profils variés
- Contribuer activement à une culture d'établissement inclusive, respectueuse et équilibrée, particulièrement dans les domaines STEM
- Analyser leurs pratiques pédagogiques pour une amélioration continue de l'accessibilité numérique

Ce guide vise à former des enseignants engagés pour une éducation inclusive et équitable, utilisant la robotique et le codage comme leviers d'apprentissage significatif, participatif et tourné vers l'avenir.

Compétences clés pour un enseignement inclusif de la robotique et du codage

- **Diversité et inclusion** : Connaissances et attitudes positives envers la diversité des profils et besoins des élèves
- **Différenciation et conception universelle** : Capacité à adapter les contenus et supports aux besoins variés
- **Évaluation formative** : Identifier les besoins d'apprentissage, suivre les progrès, ajuster les approches
- **Gestion de classe bienveillante** : Animer des classes hétérogènes de manière positive et sécurisante
- **Collaboration** : Travailler avec les familles, les professionnels spécialisés et l'équipe pédagogique
- **Pédagogie égalitaire** : Promouvoir l'égalité, déconstruire les stéréotypes et encourager tous les élèves
- **Maîtrise technologique adaptée** : Compétences en robotique/programmation et pratiques numériques accessibles
- **Développement socio-émotionnel** : Favoriser les compétences psychosociales à travers la robotique
- **Pratique réflexive** : Auto-évaluation continue et engagement pour l'inclusion



Compétences à développer

- **Compétences pédagogiques inclusives**

Objectif : Concevoir et mettre en œuvre des stratégies d'enseignement adaptées aux élèves ayant des besoins particuliers (troubles d'apprentissage, autisme, déficiences sensorielles et physiques).

Description : Les enseignants créent des environnements d'apprentissage où tous les élèves se sentent respectés, valorisés et soutenus pour participer pleinement.

Intérêt pédagogique : Garantir l'accessibilité de l'enseignement à tous les élèves, quelles que soient leurs capacités ou leurs origines, en assurant des opportunités d'apprentissage équitables.

- **Compétences pédagogiques égalitaires**

Objectif : Appliquer des méthodes d'enseignement qui déconstruisent les stéréotypes, utilisent un langage inclusif et favorisent la participation équilibrée des filles et des garçons en robotique et programmation.

Description : Les enseignants identifient et lèvent les obstacles liés au genre, développent la confiance des groupes sous-représentés (notamment les filles) et créent une dynamique de classe équitable.

Intérêt pédagogique : Réduire les inégalités de genre dans les domaines STEM et permettre à tous les élèves de s'engager avec confiance dans les activités numériques et technologiques.

- **Compétences numériques et technologiques**

Objectif : Maîtriser les outils numériques, la robotique éducative et les principes de programmation pour les intégrer efficacement au programme scolaire.

Description : Les enseignants développent des compétences techniques pour utiliser des robots éducatifs et des plateformes de programmation, intégrant la pensée computationnelle dans leur enseignement.

Intérêt pédagogique : Préparer les élèves au monde numérique tout en utilisant la technologie comme levier d'inclusion et d'engagement.

- **Compétences interculturelles et d'adaptation**

Objectif : Adapter les contenus pédagogiques pour refléter la diversité culturelle et les acquis des élèves, notamment pour les groupes minoritaires et les élèves allophones.

Description : Les enseignants intègrent des exemples et des contextes culturellement pertinents dans les séquences de programmation et robotique pour renforcer la motivation et l'engagement.

Intérêt pédagogique : Améliorer l'efficacité des apprentissages en rendant l'éducation numérique pertinente et respectueuse de l'identité de chaque élève.



- **Compétences réflexives et socio-émotionnelles**

Objectif : Analyser ses propres représentations, développer l'apprentissage socio-émotionnel et gérer avec bienveillance la diversité en classe.

Description : Les enseignants développent une conscience de leurs pratiques et de leur impact sur l'enseignement, cultivent l'empathie et soutiennent l'inclusion sociale et la confiance en soi des élèves.

Intérêt pédagogique : Créer une communauté de classe inclusive où tous les élèves, quels que soient leurs besoins et leurs profils, peuvent s'épanouir socialement et scolairement.

Ces compétences permettent aux enseignants du primaire de proposer un enseignement de la robotique et de la programmation équitable et inclusif, favorisant la réussite de tous les élèves dans les STEM. Elles fournissent les bases numériques essentielles tout en encourageant la participation des groupes sous-représentés. Développer ces compétences est indispensable pour répondre aux enjeux éducatifs dans un monde numérique et multiculturel.



Prérequis

Connaissances et compétences disciplinaires

Les enseignants doivent posséder une compréhension solide de la robotique, de la programmation et des concepts STEM associés. Cela inclut la maîtrise des langages de programmation adaptés (comme Scratch), des kits robotiques éducatifs (LEGO Mindstorms, Arduino) et de leurs composants. L'expérience pratique de ces outils développe la confiance nécessaire pour concevoir et animer des séquences pédagogiques efficaces.

Qualifications professionnelles

Un diplôme professionnel ou une certification en enseignement est généralement requis, idéalement complété par une formation en sciences et technologies. Les compétences en gestion de classe, maintien d'un climat d'apprentissage positif et productif sont essentielles. La maîtrise de la pédagogie différenciée et de diverses approches didactiques permet de répondre aux besoins variés des élèves.

Ouverture et adaptabilité

Être ouvert aux nouvelles approches pédagogiques et avoir la volonté d'expérimenter et d'adapter ses pratiques. Cette posture réflexive permet d'intégrer progressivement de nouvelles stratégies et méthodologies dans sa pratique professionnelle.

Bibliographie

- UNESCO (2021). Égalité des genres dans et par l'éducation
<https://www.unesco.org/fr/egalite-des-genres/education>.
- Bers, M. (2020). Le codage comme terrain de jeu : programmation et pensée computationnelle en classe de petite enfance.
<https://doi.org/10.4324/9781003022602>.
- Activités STEM de robotique dans les écoles élémentaires - SmartLab Learning,
<https://www.smartablearning.com/best-practices-for-robotics-stem-activities-in-elementary-school/>.
- Éducation des migrants et inclusion communautaire : exemples de bonnes pratiques,
<https://www.migrationpolicy.org/research/migrant-education-and-community-inclusion-examples-good-practice>
- Créer une classe de sciences culturellement adaptée - Edutopia,
<https://www.edutopia.org/article/culturally-responsive-science-classrooms>
- STEM en éducation spécialisée | Apprentissage inclusif avec Strawbees,
<https://strawbees.com/teach-stem/stem-by-department/stem-in-special-education>
- Conception universelle de l'apprentissage | Denver - Pratiques pédagogiques inclusives,
<https://inclusive-teaching.du.edu/universal-design-learning>



Théorie et concepts clés

Concepts fondamentaux de l'éducation inclusive

Les fondements théoriques et les concepts fondamentaux de l'éducation inclusive dans les écoles primaires reposent sur le principe selon lequel l'inclusion va au-delà du simple placement d'élèves ayant des besoins divers dans la même classe.

Cadres théoriques clés

La théorie des systèmes écologiques de Bronfenbrenner

Cette théorie souligne l'influence des multiples environnements sur l'apprentissage de l'enfant, montrant l'importance d'adapter le cadre scolaire pour soutenir tous les apprenants. Elle enseigne que le développement et l'apprentissage ne sont pas seulement influencés par ce qui se passe en classe (microsystème), mais aussi par un réseau plus large de systèmes environnementaux. Pour tous les élèves - filles, élèves en situation de handicap, avec déficiences sensorielles ou issus de cultures différentes - il est crucial de considérer l'impact :

- du mésosystème (interactions famille-école)
- de l'exosystème (contexte professionnel des parents, ressources communautaires)
- du macrosystème (représentations culturelles sur les STEM)

Application pratique : Les enseignants dépassent l'approche unique en adaptant leur environnement de classe :

- Utilisation de kits de robotique multisensoriels pour les élèves avec déficiences sensorielles
- Intégration de projets collaboratifs encourageant la participation des filles
- Proposition de multiples modalités pour démontrer les apprentissages
- Décomposition des tâches avec supports visuels et gestion du temps adaptée

Les enseignants développent également un mésosystème de soutien (dossier famille d'une page, journées de démonstration, vidéos courtes d'activités), un exosystème de soutien (recensement des ressources locales) et un macrosystème inclusif (déconstruction des stéréotypes, modèles diversifiés, exemples concrets, langage inclusif).

La théorie de l'activité historico-culturelle (CHAT)

Cette théorie met en évidence comment l'apprentissage est façonné par des facteurs culturels, historiques et sociaux, renforçant la nécessité d'adapter l'école à la diversité des publics scolaires.

Application pratique : Les enseignants adaptent intentionnellement leurs séquences pour prendre en compte la diversité :

- Projets culturellement pertinents pour les élèves allophones
- Outils d'apprentissage multisensoriels pour les élèves avec déficiences sensorielles
- Activités collaboratives permettant à tous les élèves de se projeter comme innovateurs

[Référence : [https://indianapublications.com/articles/IJAL_5\(7\)_1-8_66a13983d2ee26.10917542.pdf](https://indianapublications.com/articles/IJAL_5(7)_1-8_66a13983d2ee26.10917542.pdf)]



En adoptant cette théorie, les enseignants peuvent concevoir un environnement de classe où les activités d'apprentissage deviennent des outils flexibles, permettant à chaque élève de relier son parcours et son contexte social uniques à de nouveaux apprentissages stimulants. **Exemples d'application :**

- Regrouper les élèves en binômes pour que leurs langues maternelles et leurs compétences se complètent mutuellement
- Utiliser des problèmes ancrés dans le vécu des élèves
- Fournir des banques de mots et des supports visuels multilingues
- Autoriser les contributions dans toutes les langues
- Co-construire des règles qui valorisent le plurilinguisme
- Inviter un médiateur culturel pour traduire ou expliquer dans la langue maternelle des élèves

La théorie de la pédagogie égalitaire

Cette approche consciente et systématique vise à transformer l'éducation en un espace favorisant l'égalité et le développement holistique de tous les enfants. Elle incite les enseignants à examiner systématiquement leurs pratiques pour garantir qu'elles favorisent le développement de chaque enfant, quel que soit son genre. Cela nécessite une prise de conscience de ses propres biais et des messages implicites véhiculés.

Exemple concret : Les enseignants peuvent transformer des activités comme la robotique et la programmation, en passant d'approches compétitives traditionnellement perçues comme "masculines" à des projets collaboratifs, créatifs et orientés vers la communauté. Cela implique d'utiliser des applications variées - programmer un robot pour créer une œuvre d'art ou résoudre un problème environnemental - susceptibles d'intéresser tous les élèves. En utilisant un langage neutre et en promouvant une participation équilibrée dans tous les rôles, les enseignants permettent à chaque élève de se percevoir comme innovateur compétent, garantissant que le genre ne soit pas un frein à l'utilisation des technologies.

[Référence : <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1417785.pdf>]

Concepts théoriques clés

L'inclusion comme participation active

L'inclusion peut être définie comme le processus visant à garantir que tous les apprenants - quels que soient leurs troubles d'apprentissage, leurs déficiences physiques ou sensorielles, leurs troubles du spectre autistique, leur parcours migratoire ou leur genre - bénéficient d'un accès significatif à l'éducation et participent pleinement à la vie de la classe. L'enjeu dépasse le simple accueil physique et englobe l'impératif d'assurer une participation équitable et de favoriser la réussite de chacun. La véritable inclusion est un processus actif garantissant que chaque élève ne soit pas observateur passif, mais membre actif de la communauté scolaire.

[Référence : <https://www.unesco.org/en/inclusion-education/need-know>]

Engagement de l'ensemble de l'établissement

Cette approche décrit l'implication de toute la communauté éducative dans la mise en œuvre d'une démarche pédagogique inclusive. L'inclusion nécessite l'adhésion de tous les acteurs : direction, équipe enseignante, personnels éducatifs et techniques, ainsi que les familles.



Pratiques réflexives et vision partagée

Une compréhension commune et des pratiques réflexives contribuent à soutenir l'éducation inclusive en créant un environnement qui valorise la diversité et l'équité.

Reconnaissance de la diversité

Reconnaitre l'importance de la diversité est fondamental dans tout contexte éducatif. Les élèves présentent une grande variété de capacités, de styles d'apprentissage et de profils culturels et linguistiques. Une éducation inclusive efficace repose sur la reconnaissance et la prise en compte de cette diversité, en garantissant une pédagogie différenciée et des principes de conception universelle qui rendent l'apprentissage accessible à tous.

Conception universelle de l'apprentissage (CUA)

La CUA préconise la création de supports et d'activités adaptés à diverses modalités d'apprentissage (visuelles, auditives, kinesthésiques) offrant de multiples moyens d'engagement, de représentation et d'action/expression. Elle vise à anticiper les besoins variés de tous les élèves dès la conception de la séquence. Au lieu d'adapter après coup pour un élève ayant des besoins spécifiques, les enseignants conçoivent d'emblée des séquences accessibles à tous.

L'analogie de la rampe d'accès illustre ce principe : une rampe n'est pas uniquement destinée aux personnes en fauteuil roulant, elle bénéficie également aux parents avec poussette, aux livreurs ou à toute personne temporairement blessée.

[Référence : <https://inclusive-teaching.du.edu/universal-design-learning#websites>]

Différenciation et adaptation des programmes

La planification pédagogique doit proposer des contenus, processus et productions différenciés, permettant aux élèves de s'engager de manière significative selon leurs capacités tout en maintenant des objectifs adaptés à leur niveau scolaire.

[Référence : <https://education.nsw.gov.au/teaching-and-learning/professional-learning/teacher-quality-and-accreditation/strong-start-great-teachers/refining-practice/differentiating-learning-strategies-for-differentiation>]

Équité et justice sociale

L'éducation inclusive est fondamentalement axée sur l'équité, garantissant à tous les élèves un accès égal à un apprentissage de qualité respectueux de leurs droits, de leur identité et de leur potentiel. Elle favorise la cohésion sociale et lutte contre les discriminations, conformément aux cadres internationaux comme les initiatives de l'UNESCO pour une éducation inclusive de qualité.

[Référence : <https://www.futurelearn.com/info/blog/what-is-inclusive-education>]

Inclusion culturelle et linguistique

L'inclusion des élèves allophones et nouvellement arrivés implique la reconnaissance de leurs parcours singuliers, de leurs besoins linguistiques et l'importance du respect de la diversité culturelle au sein de la communauté scolaire.

[Référence : <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9735874/>]



Pédagogie égalitaire

Un enseignement qui reconnaît et déconstruit activement les stéréotypes de genre au sein de la classe et de l'établissement. Elle implique la création et l'utilisation de séquences pédagogiques, de supports et de pratiques qui :

- Traitent filles et garçons de manière équitable
- Encouragent la participation de tous les élèves
- Déconstruisent les stéréotypes (par exemple : "les sciences sont pour les garçons", "le soin aux autres est pour les filles")
- Garantissent un environnement exempt de discrimination et de harcèlement
- Favorisent l'engagement de tous dans le leadership, les activités STEM et les échanges en classe

[Référence : <https://www.globalpartnership.org/blog/how-teacher-training-can-support-truly-gender-transformative-approach-education>]

L'inclusion bénéficie à tous

Les classes inclusives profitent non seulement aux élèves ayant des besoins spécifiques, mais à l'ensemble des apprenants. Elles développent la compréhension mutuelle, la coopération et le respect de la diversité, enrichissant ainsi l'environnement d'apprentissage pour tous.

[Référence : <https://citizen-network.org/library/inclusive-education-theory-practice.html>]

Principes fondamentaux

La théorie de l'éducation inclusive prône une approche globale, centrée sur l'apprenant et fondée sur les droits, intégrant des pratiques pédagogiques diversifiées et une culture inclusive. L'objectif principal est d'assurer un accès, une participation et une réussite équitables pour tous les élèves. La diversité est reconnue comme un élément naturel et enrichissant du processus d'apprentissage.

Ces concepts constituent le fondement théorique pour former les enseignants à créer des supports pédagogiques inclusifs et équitables en robotique et programmation, garantissant l'engagement et l'autonomisation de tous les élèves, particulièrement ceux issus de groupes sous-représentés.

Éducation inclusive en robotique et codage

La robotique et la programmation peuvent ouvrir des opportunités lorsqu'elles sont conçues de manière inclusive et accessible à tous les élèves du primaire. Cette formation aborde l'inclusion par la conception universelle de l'apprentissage et la prise en compte de la neurodiversité. Ainsi, les élèves en situation de handicap, les apprenants allophones et ceux issus de milieux défavorisés peuvent participer pleinement.

À l'issue de cette formation, les enseignants seront capables de planifier des séquences de robotique inclusives développant la résolution de problèmes, l'empathie et l'autonomie, tout en respectant les objectifs du programme scolaire.

La section suivante présente un exemple pratique pour illustrer l'intégration efficace de la robotique et du codage, avec un focus particulier sur l'inclusion des élèves autistes.



« Parcours sécurisé : se déplacer en ville avec Bee-Bot » - Niveau : Cycle 2 (8-9 ans)

Objectif : Ce module pédagogique forme les enseignants à appliquer des critères d'inclusion dans l'enseignement de la sécurité routière grâce à la robotique et à la programmation par blocs. Il comprend des routines structurées, des supports visuels, des rôles définis, des outils de communication alternative et augmentée (CAA) et des adaptations sensorielles.

Concept : Utiliser le codage et la robotique pour pratiquer les déplacements sécurisés en ville et prendre des décisions collectives inclusives.

Question directrice : « Comment les piétons se déplacent-ils en sécurité dans une ville et comment programmer un robot pour qu'il respecte les règles de sécurité ? »

Compétences cognitives

- Identifier les éléments de sécurité urbaine : trottoir, bordure, passage piéton, feux de circulation, arrêt de bus
- Séquencer des instructions et programmer Bee-Bot pour suivre un itinéraire planifié sur une grille de 15 × 15 cm
- Appliquer la résolution de problèmes pour planifier, tester et ajuster un parcours
- Utiliser des supports adaptés (visuels, rôles, CAA) pour garantir l'accessibilité aux élèves autistes

Compétences socio-émotionnelles et inclusion

- Pratiquer la prise de parole, la communication alternative et la collaboration à travers des rôles structurés
- Utiliser des stratégies d'autorégulation (respiration, routines prévisibles)
- Développer l'empathie et la responsabilité dans les espaces urbains partagés

Pensée computationnelle

- Décomposer le parcours en étapes (STOP–REGARDER–ATTENDRE–TRAVERSER)
- Séquencer et déboguer (ajuster après les tests)
- Reconnaître des patterns (mouvements répétés, virages réguliers)

Critères de réussite

- « Je sais quand m'arrêter, regarder, attendre et traverser à un passage piéton »
- « Je peux planifier un itinéraire sécurisé sur la grille et expliquer mes choix de sécurité »
- « Je peux programmer Bee-Bot et corriger les erreurs après test »

Liens avec les programmes

- Numérique : Programmation, robotique, algorithmes et séquences
- Éducation à la sécurité : Règles de circulation piétonne
- Questionner le monde : Espaces et rôles dans la communauté
- Français : Expression orale et production d'écrit réflexif (optionnel)

Focus : Robotique inclusive avec adaptations pour les élèves autistes incluant routines prévisibles, supports visuels, rôles structurés, outils CAA/PECS et aménagements sensoriels.



Matériel nécessaire

- Robot Bee-Bot (ou Blue-Bot)
- Tablette ou ordinateur si utilisation de l'application de contrôle, sinon clavier Bee-Bot
- Plan de ville quadrillé (5×5 ou 4×5) avec passages piétons et feux de circulation
- Cartes-lieux : MAISON, ÉCOLE, BIBLIOTHÈQUE, PARC, ARRÊT DE BUS, FEU, PASSAGE PIÉTON, ROUTE, TROTTOIR, DÉPART, ARRIVÉE
- Cartes-rôles : Navigateur, Programmeur, Constructeur, Rapporteur
- Cartes Actions/Émotions : STOP, REGARDER, ATTENDRE, TRAVERSER, SOURIRE, BESOIN D'AIDE, CALME
- Supports visuels : scénarios sociaux, tableau séquentiel (Avant-Après), affiche sécurité routière, tableau de communication CAA/PECS avec AVANCER, GAUCHE, DROITE, ATTENDRE, DÉBUT, FIN

Aménagement de l'espace

- Préparer un espace au sol dégagé avec la grille de carrés de 15×15 cm (collés ou posés)
- Positionner chaque Bee-Bot au centre d'un carré, orienté vers le haut pour une référence commune
- Afficher l'emploi du temps visuel de la séance visible par tous
- Aménager un coin calme avec matériel d'autorégulation (fidgets, casque antibruit)
- Prévoir un projecteur ou grand écran pour les supports visuels
- Installer un minuteur visuel pour gérer les tours
-

Conception inclusive (CUA et adaptations pour l'autisme)

- Structure et prévisibilité : Routine prévisible affichée sur emploi du temps visuel et tableau séquentiel. Découpage en séquences courtes (2-3 étapes) avec consignes claires et renforcements positifs spécifiques
- Transitions annoncées et visualisées
- Modalités d'expression multiples : Réponses possibles : orale, gestuelle, CAA/PECS, cartes de choix. Adaptation du mode de communication selon les besoins de chaque élève
- Adaptations sensorielles : Volume sonore modéré, environnement visuel épuré. Préparation aux sons du robot (possibilité de casque antibruit). Matériel de régulation sensorielle disponible

Organisation collaborative

- Rôles structurés et explicites : Navigateur, Programmeur, Constructeur, Rapporteur
- Attentes clarifiées pour réduire l'anxiété
- Supports de co-régulation : coin calme, minuteurs visuels, pauses actives courtes

Public cible

- Niveau : Cycle 2 (CE1-CE2, 8-9 ans) - Classe hétérogène
- Focus inclusif : Élèves autistes, verbaux et non verbaux
- Vocabulaire travaillé : Trottoir, bordure, passage piéton, feu de circulation, itinéraire, séquence, déboguer, tourner à gauche/droite, attendre



Emploi du temps visuel de la séance (à afficher)

- Accueil et objectifs
- Scénario social
- Exploration du plan de ville
- Attribution des rôles
- Découverte du robot
- Planification de l'itinéraire
- Programmation et tests
- Présentation et bilan
- Retour au calme

Structure des séances

Séance 1 – « Sécurité urbaine et planification » (60 min)

- Accueil et présentation de l'emploi du temps visuel pour que chacun visualise le déroulement (5 min)
- Lecture du scénario social « Se déplacer en sécurité en ville » avec modélisation des étapes STOP–REGARDER–ATTENDRE–TRAVERSER, en utilisant la technique question-réponse pour favoriser la participation (10 min)
- Exploration collective du plan de ville : identification des lieux et analyse des comportements sécurisés aux passages piétons et feux de circulation (10 min)
- Attribution des rôles : chaque équipe désigne ou se voit attribuer un Navigateur, un Programmeur, un Constructeur et un Rapporteur (5 min)
- Familiarisation avec Bee-Bot : manipulation du robot avec mouvements simples, préparation aux sons et bruits moteur (10 min)
- Planification d'itinéraire : trajet « maison-école » via le passage piéton, utilisation de cartes de choix et séquençage par étapes courtes (15 min)
- Retour au calme : trois respirations profondes et partage d'une réussite (5 min)

Évaluation formative : Les élèves montrent le passage piéton, expliquent le comportement au feu rouge et identifient les points d'arrêt de Bee-Bot.

Séance 2 – « Programmation, tests et analyse » (60 min)

- Rappel des règles de sécurité et des rôles avec support de l'emploi du temps visuel (5 min)
- Nouvelles missions : « bibliothèque-parc » avec contraintes (arrêt au feu rouge, attente à l'arrêt de bus) (15 min)
- Programmation de Bee-Bot : saisie de la séquence, test et débogage par ajustement des déplacements et rotations (15 min)
- Présentation des équipes : chaque Rapporteur explique les choix de sécurité, retours des pairs avec cartes Actions/Émotions (15 min)
- Bilan réflexif : fiche de synthèse individuelle et révision collective de l'affiche « Règles de sécurité urbaine » (10 min)



Indicateurs de réussite Les élèves traversent le passage piéton en sécurité, corrigent leurs erreurs après débogage et justifient la sécurité de leur itinéraire.

Notes spécifiques au robot Bee-Bot

- Bee-Bot se déplace d'environ 15 cm par rotation AVANT/ARRIÈRE, 90° par rotation GAUCHE/DROITE.
- Utilisez une grille de 15x15 cm, alignez-la en commençant par « vers le haut ».
- Pas de bouton de boucle : planifiez des étapes répétées avec des cartes physiques, appuyez sur les séquences en conséquence.

Évaluation formative : L'enseignant observe et note (grille d'observation) : participation, communication, autorégulation, compréhension de la sécurité, planification, programmation, utilisation des supports adaptés, interactions entre pairs.

Évaluation sommative : Grille critériée portant sur : précision de la programmation, sécurité du parcours, collaboration, autonomie et autorégulation.

Auto-évaluation des élèves : Fiche de bilan simplifiée ou échelle d'émotions visuelles.

Différenciation et adaptations

- L'enseignant propose un étayage en raccourcissant les itinéraires, en pré-programmant les deux premières étapes, en offrant un choix entre deux parcours et en allongeant le temps de traitement.
- L'enseignant apporte un soutien linguistique en fournissant un lexique illustré et des structures langagières comme « Nous nous arrêtons à... parce que... ».
- L'enseignant adapte la charge sensorielle en proposant des casques antibruit, en réduisant le nombre de cases ou l'environnement visuel et en limitant le public pendant les démonstrations.
- L'enseignant accorde un temps de traitement supplémentaire, organise du tutorat par les pairs et réduit le nombre d'étapes par séquence.
- Les élèves avancés approfondissent leur apprentissage en ajoutant des obstacles, des défis chronométrés ou en créant une courte vidéo tutorielle.
- Proposer une alternative débranchée avec des flèches au sol si l'environnement devient trop stimulant.

Cartes missions - Sécurité urbaine avec Bee-Bot - Instructions : Découper et distribuer une carte par équipe. Les élèves planifient avec les cartes directionnelles, puis programment Bee-Bot.



Cartes missions - Sécurité urbaine avec Bee-Bot - Découper et distribuer une carte par équipe. Les élèves planifient avec les cartes directionnelles, puis programment Bee-Bot.
Note enseignant : Vérifier la faisabilité du parcours sécurisé



Mission 1

Départ : MAISON →
Arrivée : ÉCOLE

Contrainte : Traverser uniquement
au PASSAGE PIÉTON



Mission 2

Départ : BIBLIOTHÈQUE
→ Arrivée : PARC

Contrainte : S'arrêter si circulation
et attendre le signal de sécurité



Mission 3

Départ : SUPERMARCHÉ
→ Arrivée : MUSÉE

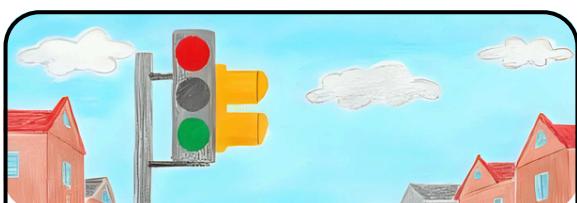
Contrainte : Marquer un arrêt à
l'ARRÊT DE BUS



Mission 4

Départ : PARC → Arrivée :
BIBLIOTHÈQUE

Contrainte : Utiliser au minimum
une rotation GAUCHE et une DROITE



Mission 5

Départ : MAISON →
Arrivée : ARRÊT DE BUS

Contrainte : Contourner la zone FEU
DE CIRCULATION



Alternative débranchée

Créer une grille au sol avec du ruban adhésif, utiliser des flèches en papier et des panneaux STOP/AVANCER. Les élèves deviennent des « robots humains » et leurs camarades donnent des instructions étape par étape. S'exercer à traverser uniquement aux passages piétons marqués et réduire la charge sensorielle en supprimant les appareils sonores.

Lien famille-école

- Envoyer aux familles un document pour renforcer les règles de sécurité par des routines courtes à la maison (s'exercer à s'arrêter au bord du trottoir, identifier les signaux, faire un trajet ensemble, laisser l'enfant guider en sécurité, pratiquer la respiration calme dans les rues animées, célébrer les réussites par des encouragements spécifiques). Les familles reçoivent le scénario social et une liste de vérification pour les promenades.
- Les élèves sont encouragés à expliquer les « étapes de sécurité » à un membre de leur famille pour renforcer le transfert des apprentissages.

Critères d'inclusion transversaux (appliqués dans toutes les séances)

- Utilisation de supports visuels et de routines structurées
- Choix multiples de modes de communication et de participation
- Aménagements sensoriels (luminosité, son, espace)
- Constitution flexible des groupes et adaptation des rôles
- Renforcement positif et rétroaction bienveillante
- Interfaces technologiques accessibles (contraste des couleurs, texte épuré, vitesse ajustable)

Ce scénario permet non seulement d'initier à la robotique et à la programmation, mais forme également les enseignants à intégrer proactivelement des pratiques inclusives, avec des adaptations spécifiques pour les élèves autistes, les troubles d'apprentissage et une approche de conception universelle pour tous les apprenants.



Ressources pédagogiques disponibles

« Parcours sécurisé : se déplacer en ville avec Bee-Bot »

- **Supports visuels :**

[https://www.canva.com/design/DAG12FPNr9s/389KxKy01Q1arXLZR3ZYmQ/view?
utm_content=DAG12FPNr9s&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink&mode=preview](https://www.canva.com/design/DAG12FPNr9s/389KxKy01Q1arXLZR3ZYmQ/view?utm_content=DAG12FPNr9s&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink&mode=preview)

- **Grille d'évaluation** pour l'enseignant :

[https://www.canva.com/design/DAG12ZGudok/tSmQQ7A_WlfluISUhuY5Ag/view?
utm_content=DAG12ZGudok&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink&mode=preview](https://www.canva.com/design/DAG12ZGudok/tSmQQ7A_WlfluISUhuY5Ag/view?utm_content=DAG12ZGudok&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink&mode=preview)

- **Fiche de bilan** pour les élèves : [https://www.canva.com/design/DAG12aoZoRk/-W2iWyrTc_hhue3zFc3Ucw/view?
utm_content=DAG12aoZoRk&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink&mode=preview](https://www.canva.com/design/DAG12aoZoRk/-W2iWyrTc_hhue3zFc3Ucw/view?utm_content=DAG12aoZoRk&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink&mode=preview)

- **Grille d'observation** pour l'enseignant :

[https://www.canva.com/design/DAG12eyyte4/ZQWQptVM2dkraTKu1gvH2Q/view?
utm_content=DAG12eyyte4&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink&mode=preview](https://www.canva.com/design/DAG12eyyte4/ZQWQptVM2dkraTKu1gvH2Q/view?utm_content=DAG12eyyte4&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink&mode=preview)

- **Grille de critères d'inclusion** - Liste de vérification pour les enseignants :

[https://www.canva.com/design/DAG12ZoU4zE/rjkVrb_ZmCgGOXYnCDF1dA/view?
utm_content=DAG12ZoU4zE&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink&mode=preview](https://www.canva.com/design/DAG12ZoU4zE/rjkVrb_ZmCgGOXYnCDF1dA/view?utm_content=DAG12ZoU4zE&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink&mode=preview)

- **Plan de ville quadrillé** :

[https://www.canva.com/design/DAG12d0Jb0c/AntG8KHi3nVYXukJLY9EzA/view?
utm_content=DAG12d0Jb0c&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink&mode=preview](https://www.canva.com/design/DAG12d0Jb0c/AntG8KHi3nVYXukJLY9EzA/view?utm_content=DAG12d0Jb0c&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink&mode=preview)

- **Scénarios sociaux et histoires séquencées** :

[https://www.canva.com/design/DAG12Yo25nU/-NM1OT6e9QgC0oplaB75Yg/view?
utm_content=DAG12Yo25nU&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink&mode=preview](https://www.canva.com/design/DAG12Yo25nU/-NM1OT6e9QgC0oplaB75Yg/view?utm_content=DAG12Yo25nU&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink&mode=preview)

Ressources Bee-Bot

- **Simulateur en ligne** : <https://app.seesaw.me/activities/7r77c6/bee-bot-online>
- **Tutoriel vidéo** : <https://www.youtube.com/watch?v=zV6yJC5JAiQ>



La section suivante présente un deuxième exemple pratique pour démontrer l'intégration efficace de la robotique et du codage, en privilégiant l'inclusion des filles.

« Le robot de l'amitié » - CM2 (10 ans) - Mission STEM inclusive

Cette formation est conçue pour offrir aux enseignants du primaire un projet motivant et inclusif intégrant la robotique et la programmation en classe de CM2. L'objectif dépasse l'enseignement de compétences techniques pour présenter la technologie comme un outil favorisant l'empathie, la créativité et le lien social. La programmation n'est pas présentée comme une activité abstraite ou compétitive, mais comme un moyen de créer du bien-être social et des connexions émotionnelles.

Le projet « Robot de l'amitié » est spécialement conçu pour mobiliser tous les élèves, particulièrement les filles, en abordant une problématique sociale concrète. À l'issue de cette formation, les enseignants disposeront de la confiance et du matériel nécessaires pour mener ce projet.

Principes fondamentaux : les fondements pédagogiques

- **Conception centrée sur l'empathie** : Le projet part d'une situation émotionnelle : aider un nouvel élève timide à se sentir accueilli. Cela donne immédiatement du sens à la technologie. L'objectif n'est pas seulement de programmer, mais de créer un sentiment d'appartenance. Le projet démarre donc d'une émotion, non d'une fonction technique. Cette volonté d'accueil fournit une motivation authentique et engageante pour l'apprentissage.
- **La finalité avant la technique** : Les élèves ne résolvent pas simplement un problème technique. Ils conçoivent une solution pour une personne. Cette approche centrée sur l'humain est très motivante et crée une association positive avec la technologie.
- **Valoriser la créativité plutôt que la perfection** : Il n'existe pas de réponse unique. Un robot qui raconte une blague est tout aussi valable qu'un robot qui partage une histoire ou émet un son accueillant. Cela valorise la diversité des idées et réduit la peur de l'erreur technique.
- **Concevoir pour un utilisateur** : En se concentrant sur ce qui pourrait mettre à l'aise une autre personne (le nouvel élève), les élèves découvrent les bases de la conception centrée utilisateur, compétence essentielle en technologie moderne.
- **Valoriser les compétences multiples** : La réussite du projet nécessite collaboration, communication, créativité et empathie, compétences valorisées au même titre que la maîtrise technique.
- **Structure inclusive** : L'utilisation de rôles définis, de fiches guidées et d'un environnement collaboratif permet à chaque élève de s'exprimer et de contribuer. Les cartes de rôle sont essentielles : elles garantissent à chaque élève une mission précise et valorisée, évitant la domination ou l'effacement. Elles donnent notamment à chaque fille un mandat clair pour diriger, concevoir ou construire.

Le rôle de l'enseignant : facilitateur d'innovation

- Les enseignants n'ont pas besoin d'être experts en programmation. Leur rôle est de guider et faciliter l'apprentissage en créant un environnement sécurisant et créatif.



- Créer le contexte émotionnel : Raconter l'histoire du nouvel élève avec sincérité. « Imaginez ce que l'on ressent quand on arrive dans une nouvelle école... on ne connaît personne... Et si on pouvait concevoir un robot pour briser la glace ? » Cela instaure une culture de bienveillance et positionne les élèves comme des « ingénieurs de l'empathie ».
- Questionner plutôt qu'imposer : Utiliser des questions ouvertes pour guider la réflexion. Au lieu de « Votre code fonctionne-t-il ? », demander : « Comment un nouvel élève réagirait-il à ce son ? » ou « Comment votre robot pourrait-il se présenter ? ». Cela privilégie l'expérience utilisateur et stimule la créativité.
- Valoriser le processus : Souligner la collaboration des équipes. « J'apprécie vraiment votre discussion sur ce qui pourrait faire rire. » « Votre idée de lumière chaleureuse et accueillante est très réfléchie. » Mettre en avant le travail d'équipe, les idées créatives et la persévérance. Cela valorise les aspects collaboratifs et empathiques, aussi importants que la réussite technique.
- Dédramatiser les bugs : Quand un robot dysfonctionne, rester positif. « Intéressant ! Le robot a fait quelque chose d'inattendu. Qu'est-ce que cela nous apprend sur nos instructions ? » Présenter les problèmes techniques comme des « découvertes » ou des « défis à relever », non comme des échecs. Cela transforme les erreurs en opportunités d'apprentissage et renforce la résilience.
- Gérer la dynamique de groupe : S'assurer que les équipes collaborent efficacement et que chaque élève participe selon son rôle défini.

Séquence pédagogique : « Le robot de l'amitié » (CM2 - 10 ans)

Disciplines : STEM, conception technologique, compétences psychosociales

Objectifs d'apprentissage :

- Mobiliser l'empathie pour concevoir une solution à une situation sociale réelle
- Collaborer dans des rôles définis pour concevoir, programmer et tester un prototype robotique
- Programmer un robot pour effectuer une séquence d'actions (mouvement, son, lumières) servant de « brise-glace » social
- Présenter sa conception et justifier ses choix créatifs

Matériel :

- 1 robot par groupe (Sphero, Dash, Ozobot)
- 1 tablette ou ordinateur par groupe avec l'application de programmation
- Fiche élève : « Plan de conception du robot de l'amitié » (1 par groupe)
- Cartes de rôle (1 jeu par groupe)
- Tableau ou affiche pour le brainstorming



Organisation de la séquence

Séance 1 : La mission - Cette première séance est consacrée à la sensibilisation et à l'engagement des élèves.

Les enseignants introduisent le problème principal en racontant l'histoire d'un nouvel élève timide, suscitant ainsi une discussion en classe sur ce que l'on ressent lorsqu'on est nouveau. En équipe, les élèves utiliseront leurs plans de conception pour réfléchir à des solutions créatives, en se concentrant sur les sentiments du nouvel élève. La séance se termine lorsque chaque équipe dispose d'un plan complet, comprenant un croquis et un plan détaillé des actions de son robot.

Séance 2 : La construction - Lors de cette séance, les élèves concrétisent leurs idées.

Les enseignants commencent par faire tourner les rôles en équipe afin que chaque élève expérimente un aspect différent du processus d'ingénierie. La tâche principale consiste pour les élèves à travailler ensemble pour traduire leur plan de conception en un programme fonctionnel, en programmant leurs prototypes. Les enseignants doivent encourager un cycle de tests et d'améliorations, en considérant le « débogage » non pas comme un échec, mais comme une étape normale et stimulante de la création d'un nouveau produit.

Séance 3 : La présentation - La dernière séance célèbre le travail et la créativité des élèves.

Chaque équipe présentera son « robot de l'amitié » à la classe, expliquant ses choix de conception et la manière dont son robot est conçu pour accueillir un nouvel élève. Après les présentations, les enseignants animeront une réflexion collective sur le processus, en discutant de ce qu'ils ont appris sur le travail d'équipe, la conception et l'utilisation de la technologie au service de la bienveillance.

Déroulement de la leçon

Séance 1 (60' min) - La Mission

Empathie et idéation (15' min)

« Élèves, j'ai une mission spéciale pour vous aujourd'hui. Un nouvel élève rejoint notre école la semaine prochaine, et nous savons tous qu'être nouveau peut être un peu angoissant et solitaire. Notre mission est de devenir des "ingénieurs de l'amitié". Les scientifiques et les ingénieurs ne construisent pas seulement des choses pour le plaisir, mais pour résoudre des problèmes. Aujourd'hui, la mission est de résoudre un problème social à l'aide d'un robot. Nous allons concevoir un robot qui aidera notre nouvel élève à se sentir bien accueilli et à se faire des amis. Ce robot ne sera pas seulement une machine sophistiquée. Ce sera un outil conçu pour montrer à un ami que nous nous soucions de lui. Ce sera un moyen convivial de briser la glace. »

Les enseignants guident la réflexion des élèves et stimulent leur créativité :

- « Quels sentiments un ami pourrait-il éprouver lorsqu'il a besoin d'aide ? » (triste, seul, exclu)
- « Quels gestes simples un robot pourrait-il poser pour aider un ami qui se sent ainsi ? » (faire un "tope-là", dire un mot positif)
- « Pourquoi est-il important de penser à ce que ressentent les autres avant de commencer à construire ? »



Brainstorming en classe (15 min)

- Formation des équipes : Demander aux élèves de former leurs équipes préétablies. Donner à chaque équipe une grande feuille de papier.
- Se concentrer sur un scénario précis : Demander à chaque équipe de réfléchir à un scénario social précis auquel son robot pourrait contribuer. Il est important d'être précis. Au lieu de dire « aider un ami », les orienter vers une idée plus précise, comme « aider un ami qui est nouveau à l'école et qui est timide ».
- Commencer à générer des idées : Encourager les équipes à écrire et dessiner toutes leurs idées, aussi extravagantes soient-elles. L'objectif est de générer un maximum d'idées sans jugement.
- Poser des questions d'orientation : Circuler dans la salle et poser des questions pour aider les équipes à affiner leur réflexion : « Quelle action votre robot fera-t-il ? Racontera-t-il une blague ? Partagera-t-il un fait amusant sur votre classe ? Jouera-t-il à un petit jeu ? » « Comment votre ami se sentira-t-il face à cette action ? » « À quoi ressemblera votre robot pour effectuer cette action ? » « Qu'est-ce qui vous fait vous sentir bienvenu ? » « Quelle serait une façon amusante de rencontrer quelqu'un de nouveau ? »

Le plan de conception initial (25 min)

- Les enseignants expliquent le plan directeur : Les équipes vont maintenant transformer l'une de leurs meilleures idées en un premier plan directeur. Un plan directeur est un guide. Il n'a pas besoin d'être parfait, mais il doit être clair.
- Les enseignants donnent les consignes : Le plan de chaque équipe doit inclure :
- Un dessin : un croquis clair de ce à quoi ressemblera leur robot. Il n'est pas nécessaire que ce soit un dessin technique parfait
- Un titre : un nom créatif pour leur robot (exemple : « L'assistant du Tope-là »)
- Une déclaration de mission : une ou deux phrases décrivant la fonction du robot
- Éléments clés : les élèves annotent sur le dessin les éléments clés dont ils pensent avoir besoin (roues, bras, capteur, lumière)
- Les enseignants animent l'activité : Pendant que les équipes travaillent, ils circulent et interrogent les élèves sur leurs créations. Ils encouragent les élèves à réfléchir au matériel qu'ils utiliseront lors de la séance suivante.

Bilan et prochaines étapes (5 min)

- Partage : Une ou deux équipes partagent brièvement leur plan avec la classe. Cela peut inspirer les autres et susciter l'enthousiasme.
- Projection : Les enseignants expliquent que lors de la prochaine séance, les élèves utiliseront ces plans pour commencer à construire et programmer leurs robots.
- Conservation des plans : Les enseignants récupèrent les plans et rappellent aux élèves de les conserver en sécurité, car ils serviront de guide pour la suite du projet.

Au cours de cette première séance, les enseignants ont présenté avec succès la mission du projet, favorisé un environnement d'empathie et de pensée créative, et équipé leurs élèves de la première étape vers la construction de leur « robot de l'amitié ».



Session 2 : La construction (60' min)

Lors de cette séance, les idées des élèves prennent vie. Munis de leurs plans, ils passeront de la planification à la création. L'accent sera mis sur les compétences fondamentales d'assemblage d'un robot de base et d'écriture d'un programme simple pour le faire fonctionner.

Objectifs d'apprentissage

- Assembler un châssis de robot de base (le cadre et les roues) selon le plan de leur équipe
- Connecter le robot à un appareil de programmation (tablette ou ordinateur)
- Écrire et télécharger un programme simple pour que leur robot effectue une action de base, comme avancer ou tourner
- Collaborer efficacement avec leurs coéquipiers, en répartissant les tâches entre la construction et la programmation

Matériel

- Kits robotiques : un kit par équipe (Sphero, Ozobot, Dash, etc.)
- Appareils de programmation : une tablette ou un ordinateur par équipe avec le logiciel approprié installé
- Plans de conception : le plan de chaque équipe de la séance 1
- Espace de travail : espace dédié pour que chaque équipe puisse travailler
- Guide de dépannage : guide imprimé ou notes pour les problèmes courants (« le robot ne se connecte pas », « le code ne s'exécute pas »)

Révision et préparation (10 min)

- Les enseignants revoyent le plan : Chaque équipe ressort son plan de la séance précédente. Leur rappeler qu'il s'agit de leur guide, mais qu'ils peuvent l'ajuster en cours de route.
- Les enseignants attribuent des rôles : Encourager les équipes à se répartir les tâches. Une personne peut être le « constructeur » (assemblage des pièces), une autre le « programmeur » (gestion de l'appareil et écriture du programme), et une autre encore le « responsable du matériel » (suivi de toutes les petites pièces). Souligner que ces rôles peuvent tourner.
- Les enseignants connectent et allument : Guider les élèves pour connecter correctement leur robot à l'appareil de programmation et s'assurer que tout est sous tension et prêt à fonctionner.

La construction (25 min)

- Se concentrer sur les fondations : Les enseignants demandent aux élèves de commencer par construire la partie essentielle de leur robot, le châssis ou la base. Cela comprend la fixation des moteurs et des roues. Ils doivent d'abord s'efforcer de créer une plateforme simple et stable avant d'ajouter des éléments complexes de leurs plans.
- Les enseignants facilitent la construction : Ils circulent dans la classe pour aider les équipes en difficulté. Ils utilisent le processus de conception technique pour guider leur réflexion. Ils posent des questions telles que : « Cette partie du robot correspond-elle à votre plan ? » « Pourquoi avez-vous choisi cette pièce pour cet usage ? » « Vous avez des difficultés à connecter quelque chose ? Vérifions les instructions. »
- Les enseignants encouragent la résolution de problèmes : Si le plan d'une équipe ne fonctionne pas, les inviter à « rebondir » et à procéder à de petits ajustements. Leur rappeler que l'erreur est un élément clé de l'ingénierie.



La programmation (20 min)

- Transition de la construction au codage : Une fois qu'une équipe dispose d'un châssis fonctionnel, passer à la programmation. Les enseignants expliquent qu'ils commenceront par le programme le plus simple, celui de faire bouger leur robot.
- Les enseignants présentent les commandes de base : Ils illustrent quelques blocs de code simples sur un projecteur ou un tableau. Il peut s'agir de commandes telles que « avancer », « reculer », « tourner à droite » ou « tourner à gauche ».
- Les enseignants demandent à chaque équipe d'écrire un court programme permettant à leur robot de se déplacer en ligne droite ou selon un schéma simple (comme un carré). Ils rappellent aux élèves de décomposer la tâche en étapes plus petites.
- Collaborer : Les enseignants encouragent le « programmeur » à expliquer le code au « constructeur » afin que tout le monde comprenne le processus.

Test et conclusion (5 min)

- Test initial : Les équipes placent leurs robots sur une zone dégagée du sol ou sur une table et exécutent leurs programmes simples.
- Identifier les points à améliorer : Les enseignants encouragent les équipes à observer ce qui se passe. « Votre robot est-il allé tout droit ? » « Est-il allé aussi loin que prévu ? »
- Conclusion : Rassembler la classe et demander ce qu'ils ont appris. Préciser qu'ils commencent tout juste et qu'ils auront plus de temps lors de la prochaine séance pour ajouter les fonctionnalités spécifiques de leurs plans qui rendront leur robot « amical ».

Lors de cette deuxième séance, les enseignants ont guidé avec succès leurs élèves dans les premières étapes importantes du projet. Ils disposent désormais d'un robot basique et fonctionnel, et l'ajout créatif de fonctionnalités « amicales » spécifiques sera bien plus stimulant.

Séance 3 : Tester, améliorer et partager (60 min)

Cette séance est l'aboutissement du travail des élèves, qui se concentrent sur l'affinement de leurs conceptions et la présentation de leur « robot de l'amitié » à leurs pairs. C'est une étape clé du processus de conception technique, où ils évaluent leur travail et communiquent leurs solutions.

Objectifs d'apprentissage

- Identifier les domaines à améliorer dans la conception et le code de leur robot
- Apporter des modifications à leur robot pour améliorer sa fonctionnalité et son efficacité
- Présenter leur « Robot de l'amitié » à la classe, en expliquant son objectif et comment il remplit la mission du projet
- Fournir des retours constructifs à leurs pairs



Matériel

- Robots terminés : le robot de chaque équipe de la séance 2
- Tablettes ou ordinateurs avec le logiciel de programmation
- Fournitures d'artisanat : un assortiment de matériaux pour des améliorations physiques (carton, cure-pipes, marqueurs, colle)
- Fiches de travail : une feuille d'autoréflexion pour chaque élève

Révision et perfectionnement (20' min)

- Les enseignants commencent par demander aux équipes de revoir leurs plans initiaux et le code qu'ils ont écrit. Ils les incitent à réfléchir à ce qui fonctionne et à ce qui pourrait être amélioré. Ils posent des questions telles que : « Votre robot exécute-t-il l'action amicale prévue ? » « Le code fonctionne-t-il correctement ? »
- Les enseignants donnent aux équipes le temps d'apporter des modifications. Il peut s'agir d'un changement physique (ajouter un bras pour tenir une note ou une coque décorative pour donner au robot un aspect convivial) ou d'une modification de code (ajouter un bloc sonore, une boucle pour répéter un mouvement ou une condition pour réagir à un capteur).
- Les enseignants rappellent aux élèves que les ingénieurs obtiennent rarement la perfection du premier coup. Le processus de test et d'amélioration est crucial.

Partage et rétroaction entre pairs (30' min)

- Les enseignants organisent les espaces de travail des équipes de manière à ce que la classe puisse circuler d'un poste à l'autre.
- Démonstrations : Chaque équipe présente son « robot de l'amitié » à un petit groupe de pairs en rotation. Le chef de projet explique l'idée de l'équipe. Le développeur principal exécute le programme. Ils doivent expliquer clairement le problème social spécifique que leur robot résout, son nom et ses caractéristiques physiques uniques, ainsi que la manière dont le code lui permet d'effectuer son action amicale.
- Fournir des retours constructifs : Pendant les démonstrations, les élèves utilisent la fiche de retours entre pairs pour prendre des notes. Les enseignants les encouragent à être précis et positifs. Une bonne suggestion pourrait être : « J'ai aimé la façon dont votre robot... » ou « J'ai une suggestion... ».
- Rôle de l'enseignant : Circuler dans la « galerie », écouter les présentations et poser des questions approfondies pour développer la compréhension des élèves.

Réflexion et célébration (10' min)

- Réflexion individuelle : Les élèves effectuent une introspection sur leur expérience. Les enseignants posent des questions telles que : « Quel a été le plus grand défi dans ce projet ? » « De quoi êtes-vous le plus fier ? » « Comment avez-vous mis à profit vos compétences en travail d'équipe ? » « Quelle fonctionnalité robotique serait la plus appréciée par un nouvel élève et pourquoi ? » « Quel a été le principal bénéfice de concevoir quelque chose pour aider quelqu'un ? » « Comment pourrions-nous utiliser la technologie pour faire preuve de bienveillance dans notre école ? »



- Discussion finale : Les enseignants réunissent la classe pour une discussion finale sur le projet. Rappeler que les élèves ont utilisé la technologie non seulement pour construire quelque chose, mais pour construire quelque chose avec un objectif précis, pour faire preuve d'empathie et de bienveillance. Les enseignants célèbrent la réussite de la mission.

Ressources pédagogiques pour la mise en œuvre

Matériel élève : Cartes de rôle « Le robot de l'amitié » À découper et distribuer à chaque groupe. Ces rôles correspondent aux tâches utilisées dans les vraies équipes de conception.

https://www.canva.com/design/DAG55a-PHIM/oLzrAq1PSVXPoYa2XJb-eQ/view?utm_content=DAG55a-PHIM&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink&mode=preview

Matériel élève : Fiche « Plan de conception du robot » Les enseignants distribuent un exemplaire à chaque groupe.

https://www.canva.com/design/DAG55aXQPDs/RxTvK6Pc23cNdP_zto8zwQ/view?utm_content=DAG55aXQPDs&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink&mode=preview

Matériel enseignant : Grille d'évaluation « Le robot de l'amitié » Cette grille aide les enseignants à évaluer le projet de manière holistique, en valorisant la collaboration et la réflexion conceptuelle autant que le produit technique.

https://www.canva.com/design/DAG55ayuSI0/m0i7GVJ46ckNkNxPNt7AcQ/view?utm_content=DAG55ayuSI0&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink&mode=preview

Matériel enseignant : Liste d'aide et d'accompagnement

https://www.canva.com/design/DAG55Z48SFA/FTPpSeJrxYveJ4Nkn9MTpQ/view?utm_content=DAG55Z48SFA&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink&mode=preview

Matériel enseignant : Modèles inspirants « Ingénieres pour un monde meilleur » Les enseignants incluent ces modèles dans leur présentation pour fournir aux élèves des exemples visibles et inspirants de femmes dans la technologie.

https://www.canva.com/design/DAG55VGJtuU/laZdnLfoCHaj3q6MZNWQpg/view?utm_content=DAG55VGJtuU&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink&mode=preview

Support de présentation pour la formation des enseignants

https://www.canva.com/design/DAG55RifSB4/vLPo7SXm-lpqSHAfwSr3wg/view?utm_content=DAG55RifSB4&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink&mode=preview



Fiche de travail élève : Rétroaction entre pairs « Le robot de l'amitié » Les enseignants distribuent une fiche par élève.

[https://www.canva.com/design/DAG55Xa94dE/Phav0Lue1r9N2IxocXvBvw/view?
utm_content=DAG55Xa94dE&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink&mode=preview](https://www.canva.com/design/DAG55Xa94dE/Phav0Lue1r9N2IxocXvBvw/view?utm_content=DAG55Xa94dE&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink&mode=preview)

Fiche de travail élève : Autoréflexion « Le robot de l'amitié » Les enseignants distribuent une fiche par élève.

[https://www.canva.com/design/DAG55elfneA/9D7pjQ_psQEifbt6j9dNDw/view?
utm_content=DAG55elfneA&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink&mode=preview](https://www.canva.com/design/DAG55elfneA/9D7pjQ_psQEifbt6j9dNDw/view?utm_content=DAG55elfneA&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink&mode=preview)

Ressources sur les plateformes robotiques

Voici des liens vers les robots Ozobot, Dash et Sphero. Les enseignants peuvent découvrir le fonctionnement de chaque plateforme en classe. Les plateformes proposent des modes de programmation adaptés à l'âge (codes couleur, programmation par blocs et comportements basés sur les capteurs) avec des séquences pédagogiques prêtes à l'emploi. Les enseignants y trouveront des conseils d'installation en classe, de gestion des appareils et des solutions de dépannage rapides pour assurer le bon déroulement des activités.

- Ozobot, avec ses méthodes de programmation sans écran et basées sur des blocs, constitue un point d'entrée idéal pour les jeunes élèves du primaire, établissant des concepts fondamentaux de cause à effet et de séquençage logique.
- Dash, caractérisé par ses fonctionnalités expressives et sa suite de capteurs avancés, constitue un outil puissant pour relier les STEM aux arts narratifs et à la résolution de problèmes interdisciplinaires dans les classes de cycle 2 et 3.
- Sphero se positionne comme un instrument polyvalent permettant de faire le lien entre le primaire et le collège, permettant l'exploration de concepts avancés de physique, de mathématiques et d'informatique.

Ozobot - Programme de 8 séances : <https://www.thestemtoolbox.com.au/ozobots>

Dash Robotics - Programme de 8 séances : <https://www.thestemtoolbox.com.au/dash-robotics> <https://www.moravia.education/en/category/13-wonder-workshop>

Sphero Indi - Programme de 8 séances : <https://www.thestemtoolbox.com.au/sphero-indi>



Vers une robotique véritablement inclusive

En tant qu'enseignants du primaire, vous êtes parfaitement capables de concevoir et animer des séquences de robotique et de programmation inclusives, adaptées à chaque enfant. La conception universelle de l'apprentissage (CUA) et la pédagogie multisensorielle constituent vos fondements : elles vous aident à traduire la recherche en pratiques quotidiennes, à utiliser des supports visuels et des routines clairs, à multiplier les modalités d'expression et à mettre en place des évaluations équitables. Concrètement, cela se traduit par des séances prévisibles, une rotation des rôles garantissant à chacun du temps de pratique, la possibilité de s'exprimer par l'oral, le dessin, les pictogrammes ou la CAA, et des évaluations formatives valorisant autant le processus que le résultat.

L'objectif est de créer des classes sécurisantes psychologiquement, adaptées au développement des élèves, tout en favorisant une réflexion rigoureuse sur les STEM. Le défi est réel. Les inégalités de participation aux STEM apparaissent tôt, façonnées par les messages sociaux, les systèmes scolaires et les micro-interactions en classe : qui manipule le robot, qui répond aux questions complexes. Ces schémas peuvent entrer en conflit avec les profils des apprenants : dyslexie, dyscalculie, autisme, TDAH, diversité culturelle et barrières linguistiques, créant des obstacles qu'aucun enfant ne devrait rencontrer.

La bonne nouvelle : la robotique et la programmation sont des outils idéaux pour transformer ces dynamiques. Ils sont concrets, offrent un retour immédiat et favorisent la collaboration. En concevant des séquences de programmation courtes et progressives, des rotations équitables avec minuteur visuel, des lexiques plurilingues et des options sensorielles adaptées, l'activité elle-même lève les barrières. Les stéréotypes s'estompent, les mentalités de croissance se renforcent. L'abstrait devient concret : une boucle devient le robot qui répète, une condition devient le robot qui ralentit au passage piéton, une variable devient le seuil de luminosité que l'équipe ajuste ensemble. En somme, la pédagogie inclusive ne s'ajoute pas à la robotique, elle la structure : elle façonne le code, les rôles et les routines. Avec quelques choix réfléchis, votre classe devient un espace où chaque apprenant - filles, élèves allophones, élèves aux profils variés - peut participer pleinement et progresser de manière mesurable.

Conception universelle de l'apprentissage

La CUA offre une approche préventive, centrée sur la conception, pour faire de l'inclusion la norme plutôt que l'exception. En robotique et programmation, les enseignants concrétisent la CUA en anticipant la variabilité dès le départ, évitant ainsi aux apprenants de devoir demander des aménagements. Concrètement, la CUA se traduit par :

- Multiples moyens d'engagement (choix, pertinence, collaboration)
- Multiples moyens de représentation (visuels, schémas, manipulations, vidéos de modélisation)
- Multiples moyens d'action et d'expression (démonstrations, programmation par blocs, constructions physiques, explications orales ou vidéo)

Ces stratégies réduisent la charge cognitive, multiplient les points d'accès et diversifient l'évaluation pour que chaque enfant puisse participer de manière significative.



Moyens d'engagement (choix, pertinence, collaboration) :

- Offrir des choix : Les enseignants proposent deux missions (par exemple, « livrer des graines » ou « traverser en toute sécurité devant le banc ») et une option complémentaire (signal sonore ou LED). Les filles et les élèves plus discrets s'engagent davantage lorsque la problématique a un impact visible sur la communauté.
- Progressivité : Les enseignants commencent par valoriser le premier bloc fonctionnel, puis introduisent la répétition. Cette approche réduit la charge en mémoire pour les apprenants dyslexiques ou atteints de TDAH.
- Collaboration structurée : Alternez les rôles toutes les 6 à 8 minutes à l'aide d'un minuteur.
- Partenariat linguistique : Les enseignants désignent un binôme linguistique afin que les élèves allophones puissent utiliser leur langue maternelle et le français.
- Modèles diversifiés : Les enseignants présentent brièvement un modèle issu de la diversité et relient sa pratique (par exemple, liste de contrôle de sécurité, test d'équité) à l'activité du jour.

Moyens de représentation (supports visuels, manipulatifs, modélisation) :

- Tracer l'itinéraire sur une grille
- Modéliser avec des cartes fléchées ou un code couleur
- Projeter une courte vidéo ou un GIF du robot effectuant le parcours

Points d'attention pour les enseignants :

- Simplifier l'information : une instruction par diapositive
- Mots-clés en gras
- Utiliser la forme ET la couleur (pas uniquement la couleur) pour les cases, afin de prendre en compte les différences de perception des couleurs
- Associer chaque condition à un élément visuel observable : « SI le robot entre sur la case du passage piéton, ALORS il ralentit »
- Proposer des supports bilingues : étiqueter les cases et les étapes en français et dans les langues parlées à la maison
- Afficher un lexique visible (DÉMARRER, AVANCER, GAUCHE/DROITE, ATTENDRE, SÉCURITÉ, TESTER, MODIFIER)

Moyens d'action et d'expression : Un élève peut :

- Indiquer l'itinéraire avec des cartes fléchées
- Le coder en blocs ou avec un code couleur
- Construire un parcours physique
- Expliquer ses choix oralement ou dans une courte vidéo

Pratiques des enseignants :

- Programmation itérative : Enseigner la règle « Une modification par exécution » (exécuter → ajuster un bloc ou un paramètre → exécuter à nouveau). Cette méthode favorise la concentration et réduit la frustration.
- Signalisation multisensorielle : Offrir des signaux adaptables (bref signal sonore ou LED clignotante lors d'une pause) pour répondre aux différents profils sensoriels.
- Formats alternatifs : Accepter le pointage, les dessins, les symboles de CAA/PECS ou les notes vocales enregistrées comme modes de planification et preuves d'apprentissage valides.



En intégrant ces principes de la CUA dans la conception et le scénario pédagogique de robotique, les enseignants constateront un déroulement plus fluide des séances, une participation accrue des filles et des élèves allophones, ainsi que des traces plus claires de la réflexion des élèves aux profils d'apprentissage diversifiés, et ce, sans réduire les exigences académiques.

Pour en savoir plus sur la Conception universelle de l'apprentissage (CUA) :

- <https://ecampusontario.pressbooks.pub/universaldesign/>
- <https://helpfulprofessor.com/universal-design-for-learning-examples/>

Vidéos recommandées :

- **Conception universelle de l'apprentissage - Principes et pratiques :** <https://www.youtube.com/watch?v=pGLTJwOGSxk>
- **Conception universelle de l'apprentissage (expliquée en 3 minutes) :** <https://www.youtube.com/watch?v=bHUGdrvqVuo>
- **Conception universelle de l'apprentissage : CUA :** <https://www.youtube.com/watch?v=gmGgplQkrVw>

Pédagogie multisensorielle

Une approche multisensorielle signifie simplement que nous enseignons en sollicitant les yeux, les oreilles et les mains (modalités visuelles, auditives et kinesthésiques). Lorsque les élèves voient, entendent et manipulent des concepts, ils mémorisent mieux, transfèrent leurs acquis à de nouveaux problèmes et sont plus motivés.

En robotique et en programmation, cela se traduit par une progression pédagogique que les enseignants déploient ainsi :

- Activités débranchées (10 min) : jeux d'algorithmes et mises en situation où les élèves incarnent des robots suivant des cartes de direction (avancer, tourner à gauche, attendre)
- Construction low-tech (15 min) : fabrication de robots simples avec des matériaux de récupération (junkbots) ou création de parcours avec du papier et du ruban adhésif. Les binômes tracent un chemin au ruban adhésif sur un bureau ou construisent un petit robot qui se déplace.
- Programmation high-tech avec outils accessibles (25 min) : transposition des mêmes étapes dans des interfaces de blocs (Bee-Bot, Ozobot, Dash). Application de la méthode itérative : exécuter → modifier un élément → exécuter à nouveau.
- Partage et réflexion (10 min) : démonstration rapide, rétroaction « deux étoiles et un souhait », une phrase sur ce qui a été modifié.



Pourquoi cette approche fonctionne-t-elle ?

En sollicitant tour à tour les canaux visuels (schémas, pictogrammes), auditifs (consignes orales, signaux sonores) et kinesthésiques (mouvements, manipulations), on allège la charge cognitive et on multiplie les points d'entrée dans l'apprentissage — un atout majeur pour les élèves plurilingues. La programmation devient ainsi une activité concrète, collaborative et accessible à tous. Cette progression permet également d'ancrer des concepts abstraits dans des gestes et des supports tangibles, ce qui profite particulièrement aux élèves présentant des difficultés langagières et garantit une participation équitable de chacun.

Dyslexie et troubles du langage

Pour enseigner la robotique et la programmation de manière inclusive à l'école primaire — notamment auprès d'élèves dyslexiques ou présentant d'autres troubles du langage — les enseignants doivent maîtriser plusieurs compétences clés :

- Comprendre l'impact de ces troubles sur l'apprentissage : traitement du langage, lecture, mémorisation.
- Privilégier des approches multisensorielles, interactives et visuelles, plus efficaces que les méthodes exclusivement textuelles ou verbales.
- Adopter des stratégies pédagogiques inclusives : utiliser des robots éducatifs ludiques et des plateformes de programmation offrant un retour immédiat et multisensoriel, adaptés à différents profils d'apprentissage.
- Appliquer les principes de la Conception Universelle de l'Apprentissage (CUA) pour concevoir des séances souples, accessibles et répondant à la diversité des besoins.
- Mettre en œuvre une pédagogie différenciée.
- Favoriser les techniques collaboratives : programmation en binôme, projets de groupe, entraide entre pairs.
- Maîtriser les outils de robotique et de programmation adaptés au primaire (Scratch, LEGO Mindstorms, Makeblock, etc.).
- Intégrer ces activités au programme scolaire pour développer simultanément la maîtrise de la langue, le calcul, les compétences numériques, la créativité et l'esprit critique.
- Exploiter le potentiel des robots : retour en temps réel, défis adaptatifs, manipulation concrète — autant d'éléments particulièrement bénéfiques pour les élèves dyslexiques.
- Lever les appréhensions face au numérique grâce à une formation progressive et structurée.
- Disposer de ressources pédagogiques clés en main : guides, fiches de préparation, tutoriels, défis STEM, ainsi que des pistes pour articuler la robotique avec le travail sur la langue, le calcul et les disciplines scientifiques.

En résumé, former les enseignants sur ce sujet suppose d'articuler une compréhension théorique de la dyslexie et des troubles du langage avec une maîtrise pratique d'une pédagogie de la robotique et du codage inclusif et adaptatif, le tout appuyé par des outils technologiques appropriés et des stratégies collaboratives.



Les principales caractéristiques d'une classe de robotique inclusive sont les suivantes :

- Des groupes hétérogènes réunissent des élèves avec et sans besoins éducatifs particuliers autour de projets communs.
- Les élèves en difficulté d'apprentissage peuvent bénéficier de l'aide de leurs pairs ou de l'enseignant selon leurs besoins.
- Un rythme souple permet à chaque enfant de mener les activités à son propre tempo.
- L'enseignant met en place des étayages variés : consignes audio, exemples explicites, supports visuels à fort contraste, listes de vérification, amorces de phrases, programmation en binôme avec répartition claire des rôles – autant de dispositifs qui allègent la charge de la mémoire de travail.
- Les activités de robotique favorisent le travail d'équipe, la communication, la créativité et les interactions sociales, renforçant ainsi l'estime de soi et le sentiment d'inclusion.
- Robots et programmation offrent une expérience d'apprentissage multisensorielle et interactive, adaptée à la diversité des profils d'élèves.

Pour aller plus loin, les enseignants peuvent consulter :

- RIDE – Robotics for Inclusive Development of Atypical and Typical Children - <https://digital-skills-jobs.europa.eu/en/inspiration/good-practices/ride-robotics-inclusive-development-atypical-and-typical-children>
- Coding for Students with Disabilities - <https://www.21kschool.com/in/blog/coding-for-students-with-disabilities/>

Dyscalculie

Il est essentiel d'introduire la conception d'algorithmes à l'aide d'organigrammes, de scénarimages (storyboards) et de cartes de séquençage manipulables, avant toute représentation numérique ou symbolique. On encouragera également l'usage de la calculatrice, l'aménagement du temps et le recours à la programmation visuelle, afin que les élèves puissent raisonner sur les relations logiques plutôt que sur la manipulation de symboles.

Ressource recommandée : l'article « Educational Robotics and Playful Interventions for Overcoming Dyscalculia: A Pilot Study » explique comment la robotique éducative et l'apprentissage par le jeu peuvent aider les élèves dyscalculiques. Ces outils permettent de créer un environnement moins anxiogène et d'améliorer la cognition numérique. → Lire l'article - <https://www.preprints.org/manuscript/202503.0153/v1>



Exemple de séquence : « Programmer un robot livreur »

Scénario : Les élèves travaillent en équipe pour programmer un robot simple (type LEGO Mindstorms ou kit équivalent) afin qu'il récupère un « colis » et le livre à un endroit précis sur un plan.

Objectif : L'accent est mis sur la pensée informatique et le séquençage des actions, et non sur la mémorisation des commandes de programmation. Les élèves doivent être capables de raisonner visuellement et conceptuellement sur le problème avant même de toucher un ordinateur.

Matériel et déroulement

L'enseignant utilise de grandes cartes plastifiées illustrées par des icônes simples :

- Avancer (flèche droite)
- Tourner à gauche (flèche courbe)
- Tourner à droite (flèche courbe)
- Ramasser (icône de main)
- Déposer (flèche vers le bas)
- Attendre (icône d'horloge)

Mise en œuvre : L'enseignant présente le problème : « Notre robot, Robo-Pal, doit aller du point de départ à la zone de livraison. Quelle est la première action à effectuer ? Et ensuite ? »

Les élèves disposent les cartes au sol ou sur une grande table pour construire un organigramme du parcours. L'algorithme devient ainsi tangible, ce qui facilite la discussion collective et les ajustements en équipe.

Programmation visuelle : L'enseignant utilise un langage de programmation visuel par blocs (Scratch, Blockly ou le logiciel fourni avec le kit robot). Une fois leur séquence de cartes validée, les élèves la transposent à l'écran : au lieu de saisir des lignes de code, ils glissent-déposent des blocs correspondant aux mêmes actions (avancer, tourner à droite, etc.). L'attention se porte ainsi sur la logique du programme, et non sur la syntaxe. Les blocs, codés par couleur et s'emboîtant les uns dans les autres, éliminent les erreurs de syntaxe et rendent le processus intuitif.

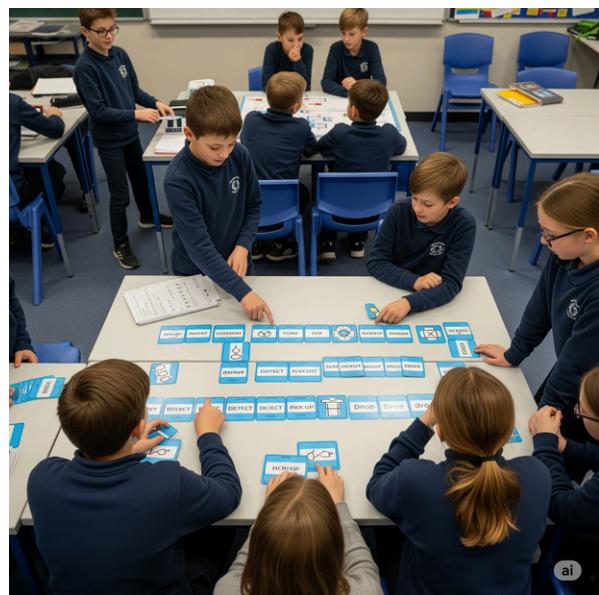
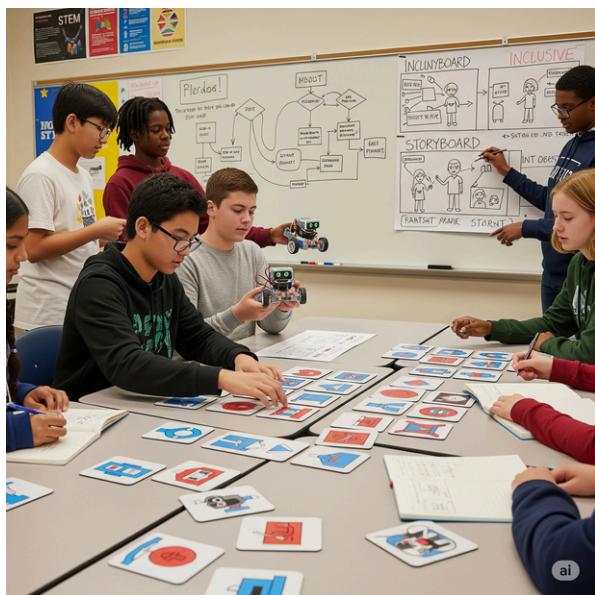


Des aménagements pour tous les élèves

- Préparation en amont : L'utilisation de cartes physiques permet à tous les élèves, quel que soit leur niveau langagier, de participer activement à la phase de planification. Ils peuvent analyser visuellement le parcours et les actions du robot.
- Calculatrices et temps aménagé : L'enseignant met des calculatrices à disposition (par exemple pour calculer des durées de pause) et accorde des délais souples, afin que les élèves ne se sentent pas pressés et puissent se concentrer sur la résolution du problème.
- Programmation visuelle : C'est un levier essentiel. Elle supprime la contrainte de saisir et mémoriser des commandes spécifiques, et permet aux élèves de se concentrer sur le déroulement logique du programme plutôt que sur l'acte mécanique du codage.

Cette approche permet aux élèves de raisonner sur les relations (« Si je tourne à gauche ici, je serai face au colis ») plutôt que de buter sur la manipulation de symboles (« Quelle est la commande pour tourner à gauche ? »). Elle leur procure un sentiment de réussite dès les premières étapes.

Les illustrations ci-dessous (générées avec DALL-E) montrent des élèves utilisant des cartes physiques et un robot pour concevoir un programme. La séance met l'accent sur la logique et le séquençage de l'algorithme, plutôt que sur une syntaxe de programmation complexe. L'activité gagne ainsi en accessibilité et permet aux élèves de raisonner sur les liens entre les commandes et les actions concrètes du robot.





Autisme et TDAH

Les enseignants peuvent tirer parti de la prévisibilité, des règles explicites et du retour d'information immédiat qu'offre la programmation pour canaliser l'attention et réduire l'ambiguïté. Ils structurent les séances en cycles courts (planifier – construire – tester – réfléchir), définissent clairement les rôles au sein des équipes à l'aide de fiches de rôle (pilote / navigateur / testeur / documentaliste), utilisent des plannings visuels et aménagent des zones calmes favorisant l'autorégulation. Les projets de robotique collaborative offrent de véritables occasions de pratiquer la communication et le travail en équipe dans un cadre orienté vers un objectif concret.

Exemples de classes réelles :

- La vidéo de Surrey Place « Autism Services | Robotics and Coding » montre des enfants autistes utilisant des robots et la programmation par blocs pour acquérir de nouvelles compétences. Elle souligne l'intérêt de la robotique pour ces élèves, grâce à son caractère prévisible et stimulant. <http://www.youtube.com/watch?v=jSChe9VT48g>
- La deuxième vidéo présente des élèves autistes découvrant le codage avec des robots LEGO en classe. Elle offre un aperçu d'une séance réelle et des bénéfices qu'en retirent les élèves. <http://www.youtube.com/watch?v=avEEtWRkgwU>
- La troisième vidéo aborde la question : « Comment le codage peut bénéficier aux enfants autistes »

Ces exemples illustrent comment la préparation en amont avec du matériel concret et le recours à la programmation visuelle peuvent créer un environnement d'apprentissage à la fois inclusif et efficace.

Égalité filles-garçons et menace du stéréotype

Les enseignants peuvent déconstruire les discours déficitaires en mettant en avant des modèles diversifiés, en faisant tourner les rôles de leadership et en évaluant les processus (planification, débogage, itération) avec autant de rigueur que le résultat final. Ils peuvent concevoir des projets répondant à des centres d'intérêt variés – art, narration, protection de l'environnement – et pas uniquement à des thématiques « techniques ».

Exemples de projets inclusifs :

- « Girls in STEM: A Case Study from a Secondary School in Nairobi » présente comment un établissement a amélioré les résultats et la persévérance des filles en STEM grâce à une approche multi-activités : foires scientifiques, mentorat, conférences sur les métiers.
- « Empowering Future Leaders: An All-Girls Robotics Team Thrives with Lions STEM Support » → [Voir la vidéo](#)
- « Empowering Girls in STEM Through Play » | Ella Gardiner | TEDxStellenbosch ED → [Voir la vidéo](#)
- « Girl Powered Workshop at Google » → [Voir la vidéo](#)



Élèves migrants ou issus d'autres horizons culturels

La programmation par blocs, fondée sur le glisser-déposer d'éléments visuels, constitue une approche idéale pour les jeunes apprenants et ceux qui font face à des barrières linguistiques. En l'absence de syntaxe à maîtriser, elle élimine la frustration liée à la mémorisation de commandes complexes et permet aux élèves de se concentrer sur des concepts fondamentaux : logique et résolution de problèmes. Des plateformes comme Scratch, Code.org ou Tynker sont très visuelles, ludiques et offrent des résultats rapides et concrets — autant d'éléments essentiels pour renforcer la confiance en soi et lutter contre le sentiment d'échec scolaire.

Pour les plus jeunes (5-7 ans), ScratchJr favorise l'apprentissage du calcul et de la lecture dès le plus jeune âge : les élèves font bouger, sauter ou chanter des personnages simplement en assemblant des blocs graphiques. Ils saisissent ainsi les relations de cause à effet et expriment leurs idées visuellement, sans avoir à saisir ou formuler des commandes complexes. La conception même de l'outil génère un effet psychologique positif chez l'apprenant. Les élèves ne se perçoivent plus seulement comme des apprenants, mais comme de futurs « ingénieurs » ou « développeurs », ce qui renforce leur motivation et les prépare à aborder, le moment venu, des langages plus avancés comme Python.

Stratégies de mise en œuvre en classe

Cadre de planification : le modèle « BRIDGE »

- Bâtir les connaissances préalables
- Robots : introduire le concept
- Interagir et collaborer
- Démontrer les apprentissages
- Généraliser à de nouveaux contextes
- Evaluer et réfléchir

Exemple de séance : « Les métiers de l'aide dans la communauté »

7-8 ans / 45 minutes / Sciences sociales et technologie
Matériel : Bee-Bots, cartes illustrées des métiers de l'aide, grille au sol

1. Bâtir les connaissances (10 min)

- Montrer des photos de personnes exerçant des métiers d'aide issus de différentes cultures.
- Les élèves partagent des exemples de métiers d'aide présents dans leur pays d'origine.
- Créer ensemble des cartes de vocabulaire multilingues.



2. Découverte du robot (15 min)

- Démonstration : « Bee-Bot est un policier. Comment va-t-il du commissariat jusqu'à la personne qui a besoin d'aide ? »
- Les élèves s'exercent aux commandes de base : avancer, reculer, tourner.
- L'enseignant modélise la réflexion à voix haute : « D'abord j'avance, je tourne à droite... »

3. Interaction (15 min)

- Travail en binôme : un élève incarne un métier d'aide, l'autre programme le robot.
- Les élèves inventent leurs propres scénarios d'entraide.
- Les langues maternelles sont encouragées lors de la phase de planification.

4. Démonstration (3 min)

- Présentation rapide : chaque binôme montre le parcours de son robot.
- La classe devine quel métier d'aide le robot représente.

5. Généralisation (2 min)

- « Comment pourrait-on utiliser les robots autrement pour montrer comment les gens s'entraident dans nos communautés ? »
- Faire le lien avec les séances à venir (pompiers, etc.).



Cadre d'adaptation culturelle : le modèle « INCLUDE »

Intégrer les savoirs culturels : Ouvrir les séances en demandant aux élèves ce qu'ils connaissent de leur culture d'origine ; instaurer des rôles tournants d'« experts culturels » ; s'appuyer sur les élèves comme ressources linguistiques pour leurs pairs.

Neutraliser les barrières linguistiques : Privilégier les approches visuelles et kinesthésiques ; créer des supports d'accueil multilingues et des cartes de vocabulaire.

Connecter à des concepts universels : S'appuyer sur des expériences humaines partagées (fêtes de famille, jeux universels) ; utiliser les mathématiques comme langage commun.

Lancer un apprentissage collaboratif : Former des groupes aux compétences complémentaires ; faire tourner les rôles pour que chaque élève expérimente le leadership ; créer une interdépendance autour d'objectifs communs.

Utiliser des modes d'expression variés : Accepter des démonstrations, dessins, maquettes ou explications orales ; autoriser les explications en langue maternelle avec traduction entre pairs ; valoriser la démarche autant que le résultat final.

Développer progressivement le langage académique : Introduire les termes techniques à partir d'expériences concrètes ; créer des supports de vocabulaire visuels.

Elargir les perspectives culturelles : Mettre en lumière les contributions de différentes cultures à la technologie ; célébrer le plurilinguisme comme un atout cognitif.



Stratégies pratiques face aux difficultés courantes

- Associer l'élève à un pair tuteur en technologie.
- Commencer par des activités débranchées (jeu de rôle « faire le robot »).
- Construire la confiance par des réussites simples avant de complexifier.
- Attribuer des rôles tournants bien définis : programmeur, testeur, présentateur, documentaliste.
- Utiliser un minuteur pour garantir un temps de parole et d'action équitable.
- Instaurer des règles de « curiosité culturelle ».
- Considérer les différences comme des occasions d'apprentissage.

Stratégies d'évaluation et outils de réflexion

- Portfolios numériques des élèves comprenant : photos des créations robotiques, vidéos d'explications en langue maternelle, dessins annotés, fiches de retour entre pairs.
- Grille d'évaluation par compétences — exemple de critère : Décomposition du problème (identifie le problème principal, le divise en étapes, envisage plusieurs pistes de solution).
- Outils d'auto-évaluation : billet de sortie quotidien sous forme visuelle, accessible à tous les niveaux de lecture.
- Protocole de réflexion pour l'enseignant : à compléter après chaque séance.

Le pouvoir des modèles diversifiés dans une classe inclusive

En robotique et en programmation, les modèles que les enseignants choisissent de présenter revêtent une importance capitale. Lorsque les élèves — en particulier les filles, les élèves en situation de handicap ou ceux issus de milieux variés — découvrent des programmeurs et des ingénieurs qui leur ressemblent ou partagent leur vécu, l'effet est profond : ils se perçoivent comme capables d'innover, et l'idée que seule une certaine catégorie de personnes aurait sa place dans la technologie vole en éclats.

En mettant en lumière les contributions de chacun au monde de la technologie, les enseignants ne se contentent pas d'inspirer individuellement les élèves : ils instaurent une culture d'apprentissage où tous les enfants comprennent que l'innovation naît dans toutes les communautés. Cette approche valorise les savoirs et les expériences propres à chaque élève et les transforme en ressources pour la classe. Plutôt que de demander aux élèves de se fondre dans un moule, les enseignants célèbrent leurs apports et font de leur classe un espace d'inclusion et de contribution.

Les recherches montrent de façon constante que lorsque les élèves rencontrent des modèles reflétant leur propre identité, leur perception de leurs capacités et de leur potentiel évolue positivement. Ce phénomène est essentiel pour renforcer l'engagement et la participation dans les domaines STEM. Voici quelques étapes clés :



Étape 1 – Élargir sa définition du « modèle »

Un modèle n'est pas nécessairement une célébrité. Il peut s'agir d'un membre de la communauté locale, d'un parent, d'un ancien élève ou de toute personne ayant surmonté des obstacles. L'essentiel est de trouver quelqu'un dont le parcours fait écho à celui des élèves.

Étape 2 – Intégrer les modèles aux séances

Ne pas se contenter de mentionner un nom : ancrer l'histoire du modèle dans le contexte de la leçon.

Lors d'un défi de programmation, présenter Grace Hopper et expliquer comment son invention du premier compilateur a rendu le codage accessible à tous.

Lors du dépannage d'un robot, évoquer Tim Berners-Lee, dyslexique, et montrer comment sa façon singulière de penser l'a aidé à résoudre des problèmes complexes et à créer le Web. Les élèves en difficulté d'apprentissage peuvent ainsi comprendre que leur mode de pensée est une force, non une faiblesse.

Pour un projet sur l'espace ou l'ingénierie, mettre en avant Mae Jemison, première femme afro-américaine à aller dans l'espace, afin d'inspirer les filles et les élèves issus de minorités.

Étape 3 – Relier les histoires à l'identité des élèves

Créer un lien explicite entre le modèle et les élèves en posant des questions qui les invitent à réfléchir à leur propre potentiel :

« Comme Anousheh Ansari, venue d'Iran et devenue entrepreneuse dans le secteur spatial, quels aspects de votre culture ou de votre parcours peuvent vous aider à résoudre les problèmes différemment ? »

« Que nous apprennent les contributions de Radia Perlman à Internet sur ce que les filles peuvent accomplir en informatique ? »

Étape 4 – Créer un « Mur des innovateurs »

Renforcer visuellement le message de diversité en affichant dans la classe des photos et de courtes biographies d'inventeurs, de programmeuses et d'ingénieurs aux profils variés. Ce rappel permanent montre que l'innovation naît dans tous les milieux.



Étape 5 – Inviter des modèles issus de la communauté

Lorsque c'est possible, faire intervenir des professionnels locaux, des parents ou des lycéens engagés dans les STEM. Une rencontre en personne a souvent plus d'impact qu'une simple photo.

« M. Javier est ingénieur logiciel et bénévole au centre communautaire. Il vient nous expliquer comment il utilise le code pour aider les habitants de son quartier. »

« Mme Chen est ingénieure et maman. Elle va nous montrer comment elle utilise des robots pour construire des voitures. Posons-lui des questions sur ce qui lui a donné envie de devenir ingénieure. »

Exemple de mise en œuvre

1. Préparation : Avant la séance, choisir un modèle issu d'un groupe sous-représenté dans les STEAM – par exemple Wanda Díaz-Merced, astronome aveugle qui transforme les données en sons. Préparer une photo (issue d'une source officielle) et trois mots-clés simples accompagnés d'icônes (exemple : SON • ATTENDRE • PARTIR). Afficher au tableau un planning visuel de la séance (Accueil → Histoire → Mini-activité → Codage → Partage → Réflexion). Définir les rôles par binôme avec un chronomètre : Pilote (manipule le robot), Navigateur (lit le plan), Responsable du tapis (installe la grille), Rapporteur (porte-parole de l'équipe).

2. Présenter le modèle : Se placer à un endroit visible de tous. Pointer la photo et s'exprimer en phrases courtes et claires : « Voici Wanda Díaz-Merced. Elle est astronome. Aujourd'hui, nous allons découvrir une idée tirée de son travail. » Pour les élèves plurilingues, prononcer le nom deux fois et afficher les trois mots-clés avec leurs icônes. Inviter les élèves nouvellement arrivés à répéter un mot-clé ou à le dire dans leur langue maternelle s'ils le souhaitent.

3. Raconter une histoire courte et accessible : Utiliser une ou deux phrases par idée, en restant concret : « Wanda Díaz-Merced est une scientifique aveugle. Elle transforme les données en sons pour que davantage de personnes puissent faire de la science. » Lire lentement, pointer les mots-clés, marquer des pauses pour laisser aux élèves le temps de comprendre.

4. Faire le lien avec l'activité robotique du jour : Formuler une phrase de transition : « Comme Wanda, nous allons ajouter un son pour que tout le monde sache ce que fait le robot. » Proposer ensuite une mini-activité de 5 minutes reproduisant la démarche de la scientifique. Exemple (indices sonores – Wanda) : les élèves attribuent des tonalités ou des bips aux états du robot (ATTENDRE, AVANCER, RALENTIR), comptent à voix haute pour Bee-Bot, puis réalisent un essai sans écran en se concentrant uniquement sur le son.



5. Mener une discussion rapide en langage simple : Utiliser des amores de phrases accessibles à tous : « J'ai remarqué... », « Je me demande... », « Nous avons changé... parce que... », « À qui ce changement est-il utile ? » Laisser les élèves pointer, dessiner ou s'exprimer dans leur langue maternelle, puis les encourager à essayer un mot dans la langue de la classe. Valoriser les efforts, pas seulement le résultat final : « J'aime la façon dont tu as ajouté un son pour aider les autres. »

6. Documenter un changement : Demander à chaque binôme d'écrire ou de dessiner une modification apportée pour améliorer la sécurité ou l'accessibilité. Accepter des images, des flèches, un seul mot ou une carte de communication (CAA/PECS).

7. Poursuivre l'activité principale de codage en intégrant l'idée du modèle : Les élèves continuent à construire leur itinéraire ou leur fonctionnalité. Leur rappeler : « Ajoutez un son, comme Wanda. » Laisser le chronomètre tourner pour que les filles et les élèves plus réservés bénéficient du même temps de pratique.

Partage et réflexion

Chaque élève formule « 2 étoiles et 1 souhait » en utilisant les amores suivantes : « Une étoile, c'est... », « Un souhait, c'est... ». Terminer par une courte réflexion collective : « Aujourd'hui, quelle idée tirée du modèle vous a le plus aidés, et pourquoi ? ».

En adoptant cette démarche – évaluations équitables, retours multisensoriels, listes de vérification pour la sécurité –, les enseignants rendent leurs séances de robotique plus inclusives.

- Les filles se perçoivent comme des résolveurs de problèmes et bénéficient d'un accès égal au matériel.
- Les élèves migrants et plurilingues comprennent que toutes les langues et tous les sens ont leur place dans les sciences.
- Les élèves en difficulté d'apprentissage profitent de phrases courtes, d'icônes visuelles, de routines claires et de choix de réponses.

En répétant ce rituel avec un modèle différent chaque semaine ou toutes les deux semaines, les enseignants construisent progressivement une histoire de classe dans laquelle chaque enfant peut se reconnaître.

La robotique au service des arts et des lettres ne requiert aucune expertise technique : elle demande simplement la volonté d'explorer, de collaborer et d'expérimenter. Avec un accompagnement clair, les enseignants peuvent exploiter tout le potentiel de la robotique pour enrichir l'apprentissage dans chaque discipline, de manière inclusive et créative.



Bibliographie et ressources

Vidéos de démonstration

Éducation inclusive

- « What is an Inclusive Classroom? » (LabXchange) – Vidéo concise présentant les principes fondamentaux d'une classe inclusive. <https://www.youtube.com/watch?v=K-AWPB8adE4>
- « The Power of Inclusive Education » (TEDx Talks) – Conférence sur l'importance et les bénéfices de l'éducation inclusive pour tous les élèves. <https://www.youtube.com/watch?v=ZIPsPRAZP6M>

Pédagogie sensible au genre

- « Promoting Gender Responsiveness in Teaching and Learning Activities: A Teacher's Guide » (eSchool Television Network) – Conseils pratiques pour intégrer une approche sensible au genre en classe. <https://www.youtube.com/watch?v=aldGmOSYML0>

Inclusion des élèves réfugiés et issus de cultures différentes

- « Towards Inclusive Classrooms: Supporting the Inclusion of Refugee and Migrant Students » (Queensland Department of Education) – Stratégies pour aider les élèves réfugiés et migrants à se sentir accueillis et soutenus. <https://www.youtube.com/watch?v=xYYeG86xctA>

Conception Universelle de l'Apprentissage (CUA)

- [Principes et pratique](#)
- [Conception universelle de l'apprentissage \(expliquée en 3 minutes\)](#)
- [Conception universelle de l'apprentissage](#)

Robotique et codage inclusifs – Autisme

- « Autistic Students Explore Coding Using LEGO Robots » <https://www.youtube.com/watch?v=avEEtWRkgwU>
- « Teaching STEM Including Coding and Robotics to Students with ASD » <https://www.youtube.com/watch?v=B7ENGjZwuql>

Robotique et codage inclusifs – Réfugiés

- « Refugees Build Skills and Confidence Through Robotics Classes in Hungary » <https://www.youtube.com/watch?v=2b96j0jssXo>
- « Syrian Refugee Children Win Robot-Making Competition in Lebanon » <https://www.youtube.com/watch?v=KJMkq1-i8XQ&t=17s>

Robotique et codage inclusifs – Stéréotypes

- <https://www.youtube.com/shorts/ZkmtWUhDrlM>



Autres vidéos

- **Plans de cours RoboCamp** – Plus de 240 fiches de préparation pour différents kits robotiques (LEGO SPIKE Prime, WeDo 2.0, mBot, etc.). Les séances sont classées par niveau (débutant à avancé) et par thème, facilitant la création de cours structurés et motivants. → Voir la playlist - <https://www.youtube.com/playlist?list=PLzulZDsIT16DodmV6lQddcj8ivxu9yLQO>
- **Projets robotiques Science Buddies** – Projets pratiques accompagnés d'instructions détaillées, adaptables à différents âges et niveaux de compétence. → Consulter les projets - <https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/science-projects/robotic>

Travaux et études de référence

- **Robotique inclusive – Portail dédié à la robotique inclusive** - <https://www.inclusive-robotics.com/>
- **Semaine européenne du code – Coder pour l'inclusion** – Cette ressource propose une gamme d'activités et de plans de cours conçus pour tous les élèves, quels que soient leurs niveaux. Elle privilégie une approche inclusive adaptable aux élèves en situation de handicap. La plateforme propose également des activités débranchées, idéales pour introduire la pensée informatique sans recourir à la technologie.
<https://www.youtube.com/watch?v=6tTD4CJqzAs>
- **Découvrez KIBO – Le robot STEAM amusant et ludique !**
<https://www.youtube.com/watch?v=lJQDQsueZO8>
- **L'éducation inclusive en action – Études de cas sur l'éducation inclusive.**
<https://www.inclusive-education-in-action.org/case-studies>
- **UNESCO – Éducation inclusive : ce qu'il faut savoir**
<https://www.unesco.org/fr/inclusion-education/besoin-de-savoir>



Références bibliographiques

- CAST (2018). Lignes directrices pour la Conception Universelle de l'Apprentissage, version 2.2. Source : <http://udlguidelines.cast.org>
- Cheryan, S., et al. (2017). « Why Are Some STEM Fields More Gender Balanced Than Others? » Psychological Bulletin, 143(1), 1-35. <https://research.chicagobooth.edu/-/media/research/cdr/docs/cheryan-paper-1>
- Livret Robotique et éducation inclusive – Robot4All - <https://wide.lu/wp-content/uploads/2020/08/Livret>
- « Comment la formation des enseignants peut soutenir une approche de l'éducation véritablement transformatrice en matière de genre » – Global Partnership for Education. <https://www.globalpartnership.org/blog/comment-la-formation-des-enseignants-peut-apporter-un-vrai-soutien>



En pratique – Applications de la conception inclusive des activités de robotique et de codage

Liste des activités



Activité pratique 1
Distribuer le courrier



Activité pratique 2
Coder une histoire de robot



Activité pratique 3
Robots d'aide à la communauté



Activité pratique 4
Principes de la Conception
Universelle de l'Apprentissage

Ces activités visent à développer les compétences pratiques nécessaires à l'adaptation des tâches de robotique et de codage afin de garantir une inclusion véritable pour tous les élèves : filles, élèves présentant des troubles d'apprentissage, des déficiences sensorielles ou issus d'horizons culturels divers. Il s'agit d'appliquer des cadres théoriques à des situations pédagogiques réelles.

- Matériel nécessaire : *Fiches de formation*
- Durée : *Environ une heure*
- Prérequis : *Les stagiaires doivent être familiarisés avec les théories, les concepts clés et les exemples de plans de cours présentés.*
- Concepts clés abordés : *Conception Universelle de l'Apprentissage (CUA). Approche multisensorielle. Approche sensible au genre. Inclusion des troubles d'apprentissage dans le contexte de la robotique et du codage. Modèles diversifiés. Méthodologies différencierées. Robotique et codage pour des contextes culturels divers*

Pour aller plus loin : iRobot Education – Plans de cours et activités dans le contexte de la Conception Universelle de l'Apprentissage pour tous les apprenants. → <https://edu.irobot.com/curriculum>



Activité pratique 1 - Distribuer le courrier - 1/2

Fiche d'exercices : Robotique et codage inclusifs pour les élèves issus de milieux culturels divers

Partie 1 : Analyser une activité robotique de base

Lisez le plan de cours ci-dessous. Réfléchissez aux difficultés ou aux décalages qu'un élève issu d'un autre milieu culturel pourrait rencontrer avec cette activité.

TITRE DE LA SÉANCE : « DISTRIBUER LE COURRIER »

Objectif : Les élèves programment un robot pour naviguer sur la carte d'un quartier résidentiel et livrer une « lettre » à chaque maison.

Matériel :

- 1 robot éducatif par groupe
- Une grande carte pré-imprimée représentant un quartier pavillonnaire (avec maisons et rues)
- Petits cubes ou blocs faisant office de « lettres »

Déroulement :

- Introduction (10 min) – Présenter le robot et la carte pré-imprimée. Expliquer que la tâche consiste à programmer le robot pour qu'il joue le rôle du facteur.
- Programmation (20 min) – Les élèves travaillent en binômes pour écrire une séquence de commandes permettant au robot de se déplacer depuis un bureau de poste central jusqu'à chaque maison sur la carte.
- Livraison (10 min) – Les binômes testent leur programme en plaçant le robot sur la carte et en observant la « distribution du courrier ».

Partie 2 : Questions d'orientation pour une approche culturellement adaptée

Discutez des questions suivantes avec votre groupe, en pensant spécifiquement aux élèves originaires d'autres pays ou issus de parcours migratoires.

- Comment le thème « Distribuer le courrier » pourrait-il sembler éloigné ou peu familier pour certains élèves ? En quoi cela pourrait-il affecter leur engagement ?
- Quels récits culturels, événements historiques ou défis du monde réel issus de différentes régions du monde pourraient servir à recadrer cette activité ?
- Comment encourager les élèves à mobiliser leurs propres expériences personnelles ou leurs savoirs culturels comme ressources pour résoudre le défi ?
- Quels outils ou supports (par exemple des images spécifiques, de la musique, des éléments narratifs) pourraient être ajoutés à la séance pour l'enrichir et la rendre plus inclusive sur le plan culturel ?



Activité pratique 1 - Distribuer le courrier - 2/2

Fiche d'exercices : Robotique et codage inclusifs pour les élèves issus de milieux culturels divers

Partie 3 : Proposer un nouveau plan de cours inclusif

Utilisez les éléments de votre discussion pour élaborer un plan de cours révisé, davantage adapté à la diversité culturelle des élèves.

Nouveau titre de séance :

.....

Nouvel(s) objectif(s) :

.....

.....

Matériel révisé :

.....

.....

.....

Déroulement révisé :

.....

.....

.....

Justification : Dans l'espace ci-dessous, expliquez comment votre plan de cours révisé s'appuie sur les principes de la théorie historico-culturelle de l'activité pour rendre l'activité plus significative et engageante pour des élèves d'horizons divers.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Activité pratique 2 – Coder une histoire de robot – 1/2

Fiche d'exercices : Robotique et codage inclusifs pour les élèves ayant des troubles d'apprentissage

Partie 1 : Analyser une activité robotique de base

Lisez le plan de cours ci-dessous. Réfléchissez aux difficultés qu'un élève présentant des troubles d'apprentissage pourrait rencontrer dans cette activité.

TITRE DE LA SÉANCE : « CODER UNE HISTOIRE DE ROBOT »

Objectif : Les élèves écrivent une histoire, puis programment un robot pour la mettre en scène.

Matériel :

- 1 robot éducatif par groupe
- 1 tablette ou ordinateur portable avec l'application de programmation du robot
- Papier et stylos pour écrire l'histoire

Déroulement :

- Écriture de l'histoire (15 min) — Les élèves travaillent en binômes pour rédiger une courte histoire sur papier, comportant des personnages et des actions.
- Programmation (20 min) — Les élèves traduisent leur histoire écrite en une séquence de commandes dans l'application.
- Représentation (5 min) — Les binômes présentent leur histoire de robot devant la classe.

Partie 2 : Questions d'orientation pour une approche inclusive

Discutez des questions suivantes avec votre groupe, en pensant spécifiquement aux élèves qui peuvent rencontrer des difficultés en lecture, en écriture ou dans les fonctions exécutives.

- En quoi le recours aux consignes écrites et à la rédaction d'une histoire dans cette activité peut-il constituer un obstacle pour certains élèves ?
- Quels supports visuels, tactiles ou auditifs pourriez-vous ajouter pour aider les élèves à faire le lien entre leurs idées d'histoire et les actions du robot ?
- Comment décomposer la tâche en étapes plus petites et plus faciles à gérer pour accompagner les élèves ayant des difficultés sur le plan des fonctions exécutives ?
- De quelles autres manières les élèves pourraient-ils exprimer leur histoire et programmer leur robot sans passer par l'écriture traditionnelle ?



Activité pratique 2 – Coder une histoire de robot – 2/2

Fiche d'exercices : Robotique et codage inclusifs pour les élèves ayant des troubles d'apprentissage

Partie 3 : Proposer un nouveau plan de cours inclusif

Utilisez les éléments de votre discussion pour élaborer un plan de cours révisé, davantage adapté à la diversité culturelle des élèves.

Nouveau titre de séance :

.....

Nouvel(s) objectif(s) :

.....

.....

Matériel révisé :

.....

.....

.....

Déroulement révisé :

.....

.....

.....

Justification : Dans l'espace ci-dessous, expliquez comment votre plan de cours révisé s'appuie sur les principes de la théorie historico-culturelle de l'activité pour rendre l'activité plus significative et engageante pour des élèves d'horizons divers.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Activité pratique 3 – Robots d'aide à la communauté - 1/4

Fiche d'activité : Robotique et codage inclusifs avec un accent sur l'engagement des filles - Activité clé en main pour les enseignants du primaire

Informations pour les enseignants

Tranche d'âge : 6-10 ans. Durée : 60 minutes. Taille du groupe : 2 à 4 élèves par équipe

Aperçu de l'activité : Les élèves conçoivent et programment des robots pour aider à résoudre des problèmes concrets de leur communauté, établissant ainsi un lien entre les concepts de programmation et les notions d'attention aux autres, de collaboration et d'impact social positif.

Objectifs d'apprentissage

- Programmer un robot pour exécuter des séquences simples et résoudre des problèmes
- Expliquer comment la technologie peut être utile à la communauté
- Travailler en équipe pour concevoir des solutions
- Présenter ses idées avec assurance devant ses camarades

Matériel

- 1 robot par groupe (Bee-Bot, Dash, Sphero ou programmation sur tablette)
- Grands tapis de sol quadrillés (1 m × 1 m minimum)
- Cartes « Problèmes de la communauté » (fournies ci-dessous)
- Feutres / crayons de couleur
- Fiches « Modèle d'histoire »
- Minuteur
- Autocollants pour valoriser les réussites

Enrichissements possibles : Carton pour construire des obstacles ou des bâtiments ; figurines représentant des membres de la communauté.

Stratégies de conception inclusive pour favoriser l'engagement des filles

- **Ancrage narratif** : Présenter la programmation comme une forme de narration – les robots ont une personnalité et une mission.
- **Finalité sociale** : Mettre l'accent sur l'aide aux autres et la résolution de problèmes de la communauté.
- **Équipes collaboratives** : Groupes aux compétences variées avec rotation des rôles de leadership.
- **Plusieurs voies de réussite** : Valoriser à parts égales la créativité, la démarche de résolution de problèmes et les compétences de présentation.



Activité pratique 3 – Robots d'aide à la communauté - 2/4

Fiche d'activité : Robotique et codage inclusifs avec un accent sur l'engagement des filles - Activité clé en main pour les enseignants du primaire

Caractéristiques de Conception Universelle de l'Apprentissage

- **Consignes visuelles et verbales** : Toutes les instructions sont données sous plusieurs formats.
- **Regroupement flexible** : Laisser aux élèves une part de choix dans la formation des équipes tout en garantissant l'inclusion.
- **Approches multi-intelligences** : Solliciter les apprenants à dominante linguistique, spatiale et interpersonnelle.
- **Langage axé sur l'état d'esprit de développement** : Se concentrer sur l'apprentissage et la progression, pas uniquement sur les bonnes réponses.

PRÉPARATION AVANT L'ACTIVITÉ : AMÉNAGEMENT DE LA SALLE (10 MINUTES)

- Créer 4 à 6 postes avec suffisamment d'espace au sol pour les déplacements des robots.
- Installer à chaque poste un tapis quadrillé et un panier de matériel.
- Préparer un espace d'affichage central pour la phase de partage.
- Tester tous les robots et vérifier que les batteries sont chargées.
- Imprimer et découper les cartes « Problèmes de la communauté ».
- Préparer un exemple pour la démonstration.

PHASE 1 : PRÉSENTATION DU PROBLÈME (15 MINUTES)

Question d'accroche :« Et si nous pouvions créer des robots pour aider les habitants de notre quartier ? Quels problèmes pourraient-ils résoudre ? »

Mini-leçon

Exemple : « Voici Dr Robot ! Elle aide à livrer des médicaments aux personnes âgées qui ne peuvent pas sortir de chez elles. »

- Démontrer les commandes de base du robot (avancer, tourner, pause).
- Faire le lien avec la robotique du monde réel : « De vrais robots aident dans les hôpitaux, livrent des repas et participent même au recyclage ! »

Vocabulaire clé

- **Algorithme** : Suite d'instructions étape par étape
- **Programmation** : Donner des instructions à un robot
- **Débogage** : Corriger les erreurs dans notre code
- **Communauté** : Ensemble de personnes qui vivent et travaillent ensemble



Activité pratique 3 – Robots d'aide à la communauté - 3/4

Fiche d'activité : Robotique et codage inclusifs avec un accent sur l'engagement des filles - Activité clé en main pour les enseignants du primaire

PHASE 2 : DÉFI DE CONCEPTION (25 MINUTES)

- **Formation des équipes** : Groupes de 2 à 4 élèves (encourager des associations diversifiées).
- **Sélection du défi** : Chaque équipe pioche une carte « Problème de la communauté ».

Cartes « Problèmes de la communauté »

- **L'assistant d'épicerie** : Programmez votre robot pour livrer des courses à trois maisons situées dans différentes rues.
- **L'assistant de bibliothèque** : Créez un robot qui aide les enfants à trouver des livres dans différents rayons.
- **Le nettoyeur du parc** : Concevez un parcours pour que le robot ramasse les déchets autour de l'aire de jeux.
- **Le messager de l'école** : Programmez votre robot pour transmettre des messages importants entre les salles de classe.
- **Le robot sauveteur d'animaux** : Créez un itinéraire pour guider en toute sécurité les animaux perdus vers leur famille.
- **L'assistant du jardin** : Programmez votre robot pour arroser les plantes dans différentes zones d'un jardin partagé.

Processus de conception

- **Création de l'histoire (5 min)** – Les équipes inventent un personnage pour leur robot et rédigent une courte histoire sur sa mission.
- **Planification du parcours (10 min)** – Dessiner d'abord l'itinéraire sur papier, en identifiant les obstacles et les points d'arrêt.
- **Programmation (10 min)** – Tester et affiner les commandes du robot.

Rôle de l'enseignant pendant la phase de travail

- **Poser des questions ouvertes** : « Que se passerait-il si... ? », « Comment pourriez-vous améliorer... ? »
- **Encourager la consultation entre pairs** : « Quelles stratégies les autres équipes ont-elles essayées ? »
- **Valoriser la démarche** : « J'aime la façon dont vous travaillez ensemble pour résoudre ce problème ! »



Activité pratique 3 – Robots d'aide à la communauté - 4/4

Fiche d'activité : Robotique et codage inclusifs avec un accent sur l'engagement des filles - Activité clé en main pour les enseignants du primaire

PHASE 3 : TEST ET DÉBOGAGE (20 MINUTES)

- **Premier essai** : Les équipes exécutent leur programme et observent le résultat.
- **Séance de débogage** : Identifier ce qui a fonctionné et ce qui doit être corrigé.
- **Consultation entre pairs** : Les équipes peuvent observer d'autres groupes pour recueillir des idées.
- **Nouvel essai** : Mettre en œuvre les améliorations et tester à nouveau.

Questions pour guider le débogage :

- « Qu'est-ce qui s'est passé différemment de ce que vous attendiez ? »
- « Quelle partie de votre programme a fonctionné parfaitement ? »
- « Que changeriez-vous si vous recommenciez ? »

PHASE 4 : PRÉSENTATION À LA COMMUNAUTÉ (15 MINUTES)

Chaque équipe : présente le nom de son robot et raconte brièvement son histoire d'assistant de la communauté (30 secondes) ; montre sa solution programmée en action (1 minute) ; explique un défi qu'elle a résolu (30 secondes). **Retours des autres élèves** : Les camarades formulent des commentaires positifs en utilisant des amorces de phrases : « J'ai aimé la façon dont votre robot... », « Votre solution a aidé la communauté en... », « Ce que votre équipe m'a appris, c'est... ».

Évaluation formative (pendant l'activité) : Observer la collaboration, les démarches de résolution de problèmes et la persévérance. Les équipes échangent des suggestions constructives.

Options d'évaluation sommative :

- **Journal de réflexion** : Les élèves écrivent sur ce qu'ils ont appris et sur la manière dont ils ont aidé leur communauté.
- **Biographie du robot** : Créer un profil et une histoire pour son robot.
- **Documentation vidéo** : Enregistrer les élèves expliquant leurs choix.

RÉFLEXION ET CLÔTURE (5 MINUTES)

- « Comment votre robot a-t-il contribué à améliorer la communauté ? »
- « Quelle a été la partie la plus difficile de la programmation de votre robot ? »
- « En quoi le travail avec votre équipe vous a-t-il aidés à réussir ? »
- « Quels autres problèmes de la communauté les robots pourraient-ils aider à résoudre ? »



Activité pratique 4 - Principes de la Conception Universelle de l'Apprentissage - 1/2

Fiche d'exercices : Robotique et codage inclusifs – Adaptation d'une activité

Instructions pour les enseignants : Lisez l'activité de base ci-dessous, puis adaptez-la aux différents profils d'apprenants en vous appuyant sur les cadres théoriques et les concepts clés de l'inclusion. Documentez vos adaptations et votre raisonnement.

ACTIVITÉ DE BASE : « ROBOT NAVIGATEUR DE LABYRINTHE »

- **Description** : Les élèves programment un robot Bee-Bot pour qu'il se déplace dans un labyrinthe tracé au sol sur papier. Le labyrinthe comporte un point de départ et un point d'arrivée clairement définis. Les élèves écrivent leur séquence de commandes sur papier à l'aide de flèches ($\uparrow \rightarrow \downarrow \leftarrow$) avant de programmer le robot. Lorsque le robot atteint l'arrivée, les élèves célèbrent leur réussite et passent à un labyrinthe plus complexe.
- **Matériel** : Robots Bee-Bot, labyrinthe imprimé sur papier ($2\text{ m} \times 2\text{ m}$), crayon et papier, minuteur
- **Durée** : 45 minutes
- **Évaluation** : Les élèves sont évalués sur la capacité de leur robot à franchir le labyrinthe avec succès et sur l'exactitude de leur code écrit.

Rappel des cadres théoriques : Avant d'adapter l'activité, passez en revue les concepts clés suivants :

PRINCIPES DE LA CONCEPTION UNIVERSELLE DE L'APPRENTISSAGE (CUA)

- Multiples moyens de représentation : Comment l'information est présentée aux élèves.
- Multiples moyens d'engagement : Ce qui motive les élèves.
- Multiples moyens d'action et d'expression : Comment les élèves démontrent leurs apprentissages.

CONSIDÉRATIONS RELATIVES À LA CONCEPTION INCLUSIVE

- **Réactivité culturelle** : Intégrer des perspectives et des expériences diverses.
- **Prise en compte du genre** : Considérer différents centres d'intérêt.
- **Accessibilité sensorielle** : Répondre à des besoins variés en matière de traitement sensoriel.
- **Accessibilité cognitive** : Accompagner différents styles d'apprentissage et de traitement de l'information.
- **Apprentissage socio-émotionnel** : Développer la confiance en soi.



Activité pratique 4 - Principes de la Conception Universelle de l'Apprentissage - 1/2

Fiche d'exercices : Robotique et codage inclusifs – Adaptation d'une activité

DÉFI D'ADAPTATION – SCÉNARIO : ACCOMPAGNER LES ÉLÈVES PRÉSENTANT DES TROUBLES D'APPRENTISSAGE

Profil des élèves : La classe comprend des élèves présentant une dyslexie, un TDAH ou des différences dans la vitesse de traitement de l'information.

Obstacles identifiés dans l'activité de base

- Les séquences de commandes écrites peuvent poser des difficultés aux élèves dyslexiques.
- Le temps de concentration prolongé représente un défi pour les élèves avec un TDAH.
- L'activité sollicite fortement la vitesse de traitement et fait appel à la mémoire séquentielle.

Vos adaptations

- Réduction de la charge cognitive : Comment allez-vous décomposer ou modifier les exigences cognitives de l'activité ?
- Méthodes de représentation alternatives : Quelles alternatives aux flèches écrites les élèves peuvent-ils utiliser pour planifier leur programme ?
- Soutien à l'attention et à la concentration : Comment allez-vous modifier le rythme, la structure ou l'environnement pour tenir compte des différences attentionnelles ?
- Dispositifs d'aide à la mémoire : Quels outils ou stratégies permettront de soutenir les élèves face aux difficultés de mémoire séquentielle ?
- Lien théorique : En quoi ces adaptations s'appuient-elles sur la théorie de la charge cognitive ou sur les stratégies de soutien aux fonctions exécutives ?

Questions de pensée critique

- Quel obstacle vous a semblé le plus important ? Pourquoi ?
- Quel principe de la Conception Universelle de l'Apprentissage (CUA) a été le plus difficile à appliquer ?
- De quelles ressources, formations ou accompagnements supplémentaires auriez-vous besoin pour mettre en œuvre ces adaptations de manière efficace ?
- Quels changements plus larges – dans les programmes, l'évaluation ou la culture scolaire – pourraient mieux soutenir une éducation inclusive à la robotique ?



Travaux pratiques – Validation des résultats d'apprentissage

Présentation

Ce travail porte sur la réflexion et l'application de méthodes pédagogiques inclusives dans le contexte de la robotique et du codage. Il vous invite à évaluer vos pratiques d'enseignement dans une perspective inclusive, notamment en considérant la manière dont vous avez accompagné les filles, les élèves présentant des troubles ou des difficultés d'apprentissage, ainsi que les apprenants issus d'horizons culturels divers.

Vous évaluerez vos expériences avec des stratégies inclusives, identifierez les défis et les réussites, et développerez des ressources pratiques adaptées aux besoins spécifiques des différents profils d'apprenants en STEM.

Objectifs d'apprentissage

À l'issue de ce travail, les enseignants seront en mesure de :

- Mener une réflexion critique sur leurs expériences personnelles avec des stratégies inclusives dans l'enseignement de la robotique et du codage.
- Analyser l'efficacité de différentes approches pour accompagner les filles, les élèves présentant des troubles d'apprentissage et les apprenants issus de cultures diverses dans les domaines STEM.
- Intégrer des stratégies fondées sur la recherche en matière de littératie et d'éducation inclusive pour enrichir l'enseignement de la robotique et du codage.
- Développer des ressources pratiques répondant aux défis spécifiques de l'inclusion dans ces domaines.
- Formuler des plans de mise en œuvre pour des pratiques inclusives durables en contexte STEM.
- Démontrer une compréhension approfondie de l'impact des choix pédagogiques sur l'engagement et la réussite des différents profils d'apprenants en robotique et en codage.



Partie 1 : Essai réflexif et analyse (500 à 750 mots)

Consigne : Rédigez un essai réflexif analysant vos expériences passées et actuelles en matière d'enseignement inclusif de la robotique et du codage.

- **Réflexion sur votre pratique** : Choisissez au moins une séance ou une activité spécifique liée à la robotique ou au codage. Décrivez le contexte de la séance, les objectifs d'apprentissage visés et la diversité des élèves présents, en portant une attention particulière aux filles, aux élèves présentant des troubles d'apprentissage et aux élèves issus d'horizons culturels divers.
- **Analyse de vos stratégies** : Détaillez les stratégies pédagogiques que vous avez utilisées pour favoriser l'inclusion. Incluez des méthodes telles que le travail en groupe collaboratif, les outils multisensoriels ou les exemples adaptés aux contextes culturels des élèves.
- **Bilan des réussites et des difficultés** : Évaluez les points forts et les obstacles rencontrés. Tenez compte des niveaux d'engagement des différents groupes d'élèves : participation des filles par rapport aux garçons, implication des élèves en difficulté d'apprentissage, etc.
- **Pistes d'amélioration** : Proposez des améliorations en vous appuyant sur des exemples concrets tirés de votre expérience pour étayer votre analyse.

Partie 2 : Développement d'une ressource pédagogique

Consigne : À partir des enseignements tirés de votre réflexion, élaborez une ressource clé en main pour une séance de robotique ou de codage inclusive. Cette ressource doit répondre à un défi spécifique identifié dans la partie 1.

Choisissez l'une des options suivantes :

- **Un plan de séance « avant/après »** : Reprenez le plan de séance analysé dans votre essai. Présentez la version initiale ainsi qu'une nouvelle version détaillée intégrant des stratégies inclusives spécifiques (par exemple : principes de la CUA, activités tenant compte des différences de genre, thèmes culturellement pertinents). Explicitez clairement les modifications apportées et leur justification.
- **Un jeu de cartes d'activités** : Concevez un ensemble de 3 à 5 cartes d'activités comportant des instructions pas à pas pour une activité inclusive de robotique ou de codage. Les cartes doivent être visuelles, utiliser un langage simple et s'adapter à différents besoins d'apprentissage.
- **Une grille d'auto-évaluation visuelle** : Créez une grille d'évaluation simple et visuelle permettant aux élèves d'auto-évaluer leur projet. Elle doit utiliser des images et un langage clair pour aider les élèves en difficulté d'apprentissage à comprendre les critères de réussite, au-delà de la simple fonctionnalité du code.

Veillez à ce que votre ressource soit pratique, clairement conçue et réponde directement aux besoins spécifiques de l'un des groupes d'apprenants abordés dans la consigne.



Évaluation et réflexion autour des concepts et des compétences acquis

Ce document contient plusieurs outils pour vous aider à évaluer et à réfléchir sur vos apprentissages et votre progression tout au long de votre exploration. Les critères suivants seront utilisés pour évaluer les concepts et les compétences que vous avez acquis :

Pratique réflexive - Votre capacité à analyser de manière critique vos propres expériences d'enseignement en mettant l'accent sur l'inclusion. Cela inclut l'identification de vos biais éventuels, de vos réussites et de vos axes d'amélioration.

Stratégies inclusives - Votre compréhension et votre mise en œuvre de stratégies pédagogiques qui accompagnent un large éventail d'apprenants : filles, élèves présentant des difficultés d'apprentissage, élèves issus d'horizons culturels divers.

Développement des ressources - Le caractère pratique, la créativité et la pertinence de la ressource élaborée dans la partie 2. La ressource doit répondre clairement à un besoin spécifique et démontrer une application réfléchie des principes d'inclusion.

Clarté et cohésion - La clarté de votre communication écrite, l'organisation de votre essai et l'articulation logique entre votre réflexion et la ressource développée.

Outil d'auto-évaluation

Utilisez cet outil pour évaluer vos propres progrès. Positionnez-vous sur une échelle de 1 à 5, où 1 = Pas encore développé et 5 = Très développé.

Compétence	1	2	3	4	5
Je sais identifier les défis auxquels sont confrontés les différents profils d'apprenants dans l'enseignement des STEM.	<input type="checkbox"/>				
Je sais analyser ma pratique d'enseignement dans une perspective inclusive.	<input type="checkbox"/>				
Je sais appliquer des stratégies inclusives spécifiques à une séance de robotique ou de codage.	<input type="checkbox"/>				
Je sais créer des ressources pratiques et efficaces pour un enseignement inclusif.	<input type="checkbox"/>				
Je sais réfléchir à mes réussites et à mes difficultés dans la création d'un environnement de classe inclusif.	<input type="checkbox"/>				



Questionnaire d'auto-évaluation

Répondez aux questions suivantes pour approfondir votre réflexion sur votre parcours d'apprentissage.

- Quelle est l'idée la plus importante que vous avez retenue sur l'enseignement inclusif ?
- Décrivez un « déclic » qui a fait évoluer votre regard sur l'enseignement de la robotique ou du codage à des apprenants aux profils variés.
- Quel changement concret envisagez-vous d'apporter à votre pratique pédagogique ?
- En quoi ce guide vous a-t-il préparé à répondre aux besoins des filles, des élèves présentant des difficultés d'apprentissage ou des apprenants issus de cultures diverses dans votre enseignement futur ?

Enquête de satisfaction

Vos retours sont précieux pour améliorer ce guide. Merci de répondre honnêtement aux questions suivantes.

- 1. Dans quelle mesure le contenu de ce guide a-t-il correspondu à vos attentes en matière d'enseignement inclusif ? (1 = Pas du tout – 5 = Très bien)**
- 2. Dans quelle mesure les ressources fournies (fiches de travail, lectures, etc.) ont-elles été utiles pour réaliser les travaux demandés ?(1 = Pas du tout utiles – 5 = Très utiles)**
- 3. Quelle a été la partie la plus efficace de ce guide ?**
- 4. Dans quel domaine ce guide pourrait-il être amélioré ?**