Experience AI

Guide pédagogique : Les fondements de l'IA

[](http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Cette ressource est sous licence de la [Raspberry Pi Foundation](https://www.raspberrypi.org/) sous une licence publique internationale Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0). Pour plus d'informations sur cette licence, consulté [https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Table des matières

[**Introduction 2**](#_3znysh7)

[**Conception du programme 3**](#_tyjcwt)

[**L’approche 3**](#_3dy6vkm)

[Cohérence et flexibilité 3](#_1t3h5sf)

[Organisation des connaissances 3](#_4d34og8)

[**Principes fondamentaux 4**](#_2s8eyo1)

[Inclusif et ambitieux 4](#_17dp8vu)

[Fondé sur la recherche 4](#_3rdcrjn)

[Permet aux éducateurs et éducatrices de gagner du temps 5](#_26in1rg)

[Référentiel de compétences en IA de l’UNESCO 5](#_lnxbz9)

[**Structure du programme 6**](#_44sinio)

[**Aperçu des leçons 6**](#_2jxsxqh)

[Leçon 1: L’intelligence artificielle, c’est quoi au juste? 6](#_z337ya)

[Leçon 2 : Comment les ordinateurs apprennent en utilisant des données 7](#_4i7ojhp)

[Leçon 3 : Données biaisées, résultats biaisés 7](#_3whwml4)

[Leçon 4 : Les arbres de décision 8](#_3as4poj)

[Leçon 5 : Résoudre des problèmes au moyen de modèles d'apprentissage automatique 8](#_2p2csry)

[Leçon 6 : Fiches de modèles et carrières 9](#_23ckvvd)

[**Conseils pour l’adaptation du contenu des leçons** 10](#_1hmsyys)

[Principes pour l’adaptation 10](#_41mghml)

[Exemples d’adaptation des leçons 11](#_4f1mdlm)

[**Progression 16**](#_2u6wntf)

[Progression au sein du programme 16](#_19c6y18)

[**Pédagogie 17**](#_3tbugp1)

[**Évaluations 20**](#_3ygebqi)

[Évaluation formative 20](#_2dlolyb)

[Évaluation sommative 20](#_sqyw64)

[Adapter à votre contexte 20](#_3cqmetx)

[**Raspberry Pi Foundation 21**](#_1rvwp1q)

# Introduction

Experience AI est un programme éducatif qui offre aux élèves des ressources de pointe sur l’intelligence artificielle (IA) et l’apprentissage automatique (AA). Dans un contexte où les jeunes utilisent ces technologies de manière de plus en plus indépendante, Experience AI encourage le développement de compétences comme la résolution de problèmes, l’innovation et la pensée critique qui donnent aux élèves les outils nécessaires pour utiliser l’IA et l’AA de manière éclairée et responsable.

Préparé par la Raspberry Pi Foundation en collaboration avec Google DeepMind, le programme « Les fondements de l’IA » d’Experience AI se veut un ensemble complet de six leçons qui présentent plusieurs concepts d’IA et d’AA aux élèves âgés de 11 à 14 ans. Une introduction de l’IA leur est présentée et, par la suite, les élèves explorent entre autres choses la manière dont les modèles d’AA sont construits, l’impact des biais sur les données, les arbres de décision et le cycle de vie d’un projet en IA. Les élèves découvriront également les impacts que peuvent et pourraient avoir à l’avenir sur eux les technologies d’IA et d’AA, et exploreront les carrières liées à l’IA qui sont de plus en plus nombreuses et variées.

Conçu pour les éducateurs et éducatrices non spécialistes, le programme « Les fondements de l’IA » comprend tout ce dont ils et elles ont besoin pour présenter les leçons. Le matériel fourni comprend des plans de leçon, des jeux de diapositives, des vidéos et des guides pour des activités concrètes qui peuvent être réalisées en classe. En outre, les élèves auront la possibilité de créer leur propre modèle d’AA et d’acquérir une expérience pratique des outils d’apprentissage d’AA. Surtout, le programme ne requiert pas des éducateurs et éducatrices ou des élèves qu’ils aient une expérience de la programmation ou de l’informatique.

# Conception du programme

## L’approche

### Cohérence et flexibilité

Les leçons du programme « Les fondements de l’IA » sont conçues pour être présentées dans l’ordre, chacune des six leçons s’appuyant logiquement sur la précédente. De cette façon, les élèves acquièrent de solides connaissances de base liées à des concepts d’IA clés ainsi que des compétences avant de progresser vers des sujets plus avancés comme les biais, les arbres de décision et la création d’un modèle d’AA.

Chaque leçon est accompagnée d’un plan détaillé qui fournit des temps proposés pour les activités, permettant ainsi aux éducateurs et éducatrices d’adapter le rythme aux besoins de leur groupe, tout en maintenant une cohérence par rapport aux objectifs d’apprentissage du programme. Les éducateurs et éducatrices peuvent, par exemple, choisir de consacrer plus de temps sur des sujets qui suscitent un plus grand intérêt auprès de leurs élèves ou passer moins de temps sur des activités afin de tenir compte de toute contrainte de temps. Pour obtenir plus de conseils sur la manière d’adapter les leçons, veuillez consulter la section « Conseils pour l’adaptation du contenu des leçons » qui figure plus loin dans ce guide.

### Organisation des connaissances

Experience AI a été conçu selon le cadre [« SEAME »](https://www.raspberrypi.org/blog/ai-education-resources-what-to-teach-seame-framework/) (rpf.io/blog-seame-framework) qui structure le parcours d’apprentissage des élèves en fonction de considérations sociales et éthiques (SE), d’applications (A), de modèles (M) et de moteurs (E). Ces différentes couches des systèmes d’IA sont explorées de manière adaptée à l’âge des élèves, ce qui leur permet de considérer les implications éthiques et sociales de l’IA ainsi que les aspects plus techniques comme le développement de modèles et d’applications pratiques.

En intégrant le cadre SEAME dans Experience AI, nous avons veillé à ce que les élèves puissent interagir avec les technologies d’IA de manière éclairée, leur donnant non seulement les connaissances techniques liées aux technologies d’IA, mais les sensibilisant aussi aux questions éthiques comme les biais dans les données et la désinformation.

## Principes fondamentaux

### Inclusif et ambitieux

Nous sommes conscients de l’importance cruciale de préparer la prochaine génération d’élèves à devenir des citoyens et citoyennes informés qui comprennent les technologies d’IA et leurs complexités. En possédant cette compréhension, les élèves pourront apporter leurs perspectives uniques au développement continu de ces technologies, collaborant ainsi à la création d’un avenir numérique plus inclusif et plus éthique.

Dans cet esprit, nous avons conçu Experience AI de manière à ce que ce programme soit le plus accessible possible. Nous souhaitons autonomiser tous les élèves, quel que soit leur contexte social et culturel. Experience AI vise un public international diversifié. Les ressources offrent aux élèves des choix de projets et leur permettent de poursuivre leurs propres champs d’intérêt. Quelle que soit leur personnalité, les élèves trouveront donc les leçons stimulantes et pourront s’y identifier.

Nous avons aussi rendu les choses accessibles pour les éducateurs et éducatrices en nous assurant que les leçons peuvent être présentées par des personnes non spécialistes qui ne maîtrisent pas les sujets d’IA. Nous fournissons des conseils complets dans tout le matériel fourni afin que les éducateurs et éducatrices se sentent à l’aise, même sans expérience en informatique, en IA, en AA ou dans un autre domaine technique.

### Fondé sur la recherche

Toutes les leçons d’Experience AI ont été conçues en suivant une approche fondée sur la recherche qui s’appuie sur les informations présentées dans une série de [webinaires de recherche](https://www.raspberrypi.org/blog/tag/ai-education/) (rpf.io/ai-blogs) portant sur l’enseignement de l’IA et de la science des données animée par la Raspberry Pi Foundation en 2021 et en 2022, et sur les travaux de recherche que mène le [Raspberry Pi Computing Education Research Centre](https://computingeducationresearch.org/) (rpf.io/cerc) de l’Université Cambridge. En collaboration avec des spécialistes du secteur de Google DeepMind, nous nous sommes assurés que les leçons s’appuient sur des recherches et une pédagogie de pointe, tout en comblant les lacunes des ressources existantes en matière d’enseignement de l’IA.

### Permet aux éducateurs et éducatrices de gagner du temps

En fournissant aux éducateurs et éducatrices des plans de leçon détaillés, des jeux de diapositives, des fiches d’activité ainsi que d’autre matériel qui peuvent tous être adaptés aux besoins de leurs élèves, le programme « Les fondements de l’IA » leur permet de gagner du temps. Ces ressources sont accessibles aux personnes non spécialistes et suffisamment polyvalentes pour être utilisées dans divers contextes, y compris des assemblées et des clubs de jeunes.

### Référentiel de compétences en IA de l’UNESCO

Le [référentiel de compétences en IA pour les élèves de l’UNESCO](https://unesdoc.unesco.org/ark%3A/48223/pf0000391105) (rpf.io/unesco-ai) préconise une approche technique et centrée sur la personne à l’enseignement de l’IA afin de veiller à ce que les futures générations ne mettent non seulement leurs compétences à l’œuvre dans l’utilisation et la création de technologies d’IA, mais aussi dans une consommation avertie de ces technologies et une prise de décision éthique à leur égard. Ces compétences sont reprises dans le programme « Les fondements de l’IA », ce qui reflète un engagement commun de fournir aux plus jeunes générations les connaissances et la compréhension éthique nécessaires pour évoluer efficacement dans le domaine de l’IA qui est en transformation constante, et y contribuer.

Le tableau ci-dessous montre de quelle manière les objectifs d’apprentissage du programme « Les fondements de l’IA » sont corrélés au contenu du référentiel de compétences en IA pour les élèves de l’UNESCO.

| **Aspects des compétences** | **Progression** |
| --- | --- |
| **Comprendre** | **Appliquer** | **Créer** |
| **État d’esprit centré sur la personne** | **Action humaine** | **Responsabilité humaine** | **Citoyenneté à l’ère de l’IA** |
| **Éthique de l’IA** | **Éthique intrinsèque** | **Utilisation sûre et responsable** | **Éthique par conception** |
| **Techniques et applications d’IA** | **Les fondements de l’IA** | **Compétences en matière d’applications** | **Création d’outils d’IA** |
| **Conception des systèmes d’IA** | **Détermination de la portée du problème** | **Conception d’architectures** | **Boucles d’itération et de rétroaction** |

# Structure du programme

Le programme « Les fondements de l’IA » comporte six leçons conçues pour être enseignées dans l’ordre, chaque leçon s’appuyant sur la précédente. Les premières leçons visent à favoriser une solide compréhension de base des systèmes d’IA, les élèves explorant différents modèles et moteurs d’AA, et apprenant de quelle manière ces modèles traitent les données. Les questions éthiques et sociales sont abordées tout au long du programme, tandis que vers la fin du programme les élèves auront la possibilité de résoudre de vrais problèmes à l’aide de leurs compétences en IA.

Chaque leçon propose des vidéos qui présentent les nouveaux concepts d’IA ou d’AA afin que les élèves puissent entendre les propos de spécialistes du secteur et voir des exemples concrets de la manière dont ces technologies sont utilisées. Ces vidéos aident non seulement les élèves à faire un lien entre leurs apprentissages et des choix de carrière possibles dans le domaine de l’IA, elles présentent aussi des carrières dans d’autres domaines dans lesquels l’IA et l’AA exerceront une influence.

## Aperçu des leçons

### Leçon 1: L’intelligence artificielle, c’est quoi au juste?

La première leçon sert d’introduction à l’IA et aux avantages et inconvénients possibles des systèmes d’IA. Par le biais d’activités interactives, comme jouer au tic-tac-toe contre un algorithme, les élèves réfléchiront au concept « d’intelligence », compareront les approches fondées sur des règles et sur des données, et évalueront deux applications d’IA ainsi que leurs impacts sur la société.

#### Objectifs

Les élèves seront en mesure de :

* Décrire la différence entre les approches fondées sur des données et les approches fondées sur des règles dans le développement des applications
* Donner des exemples d’applications d’IA
* Énoncer certains avantages et inconvénients des applications d’IA

#### Vocabulaire clé

Intelligence artificielle (IA), algorithme, données, fondé sur des règles, fondé sur des données, modèle, intelligence artificielle générative, vision par ordinateur

### Leçon 2 : Comment les ordinateurs apprennent en utilisant des données

La leçon 2 s’appuie sur la compréhension des élèves de l’IA pour aborder le rôle des données et de l’AA dans les systèmes d’IA. Sachant faire la distinction entre les applications fondées sur des règles et celles fondées sur des données, les élèves exploreront de quelle manière les modèles d’AA sont créés en portant une attention particulière à l’apprentissage supervisé et à la classification.

#### Objectifs

Les élèves seront en mesure de :

* Définir la relation entre l’apprentissage automatique et l’intelligence artificielle
* Nommer les trois approches courantes à l’apprentissage automatique
* Décrire comment résoudre un problème de classification à l’aide de l’apprentissage supervisé

**Vocabulaire clé**

Apprentissage automatique (AA), données d’entraînement, apprentissage supervisé, apprentissage non supervisé, apprentissage par renforcement, classification, classe, étiquette

### Leçon 3 : Données biaisées, résultats biaisés

Dans la leçon 3, les élèves appliqueront ce qu’ils ont appris sur la classification et l’apprentissage supervisé dans la leçon 2 et créeront leur propre modèle d’AA en utilisant l’outil [Machine Learning for Kids](https://machinelearningforkids.co.uk/) (rpf.io/ml4k). Dans le cadre de cette activité, les élèves exploreront de quelle manière les biais présents dans les données peuvent influencer les résultats d’un modèle d’AA. L’importance d’utiliser des données d’entraînement de diverses sources sera aussi soulignée.

#### Objectifs

Les élèves seront en mesure de :

* Décrire l’incidence des données sur l’exactitude des modèles d’apprentissage automatique
* Expliquer le besoin d’utiliser à la fois des données d’entraînement et des données de test
* Expliquer la façon dont les biais peuvent influencer les prédictions générées par un modèle d’apprentissage automatique

#### Vocabulaire clé

Intelligence artificielle (IA), apprentissage automatique (AA), apprentissage supervisé, classification, données d’entraînement, exactitude, données de test, biais, biais sociétal

### Leçon 4 : Les arbres de décision

S’appuyant sur la compréhension des élèves des leçons précédentes, les élèves seront introduits aux arbres de décision, un type de modèle d’AA qui utilise la classification. Les élèves exploreront la structure de ces arbres, plus particulièrement la manière dont les arbres de décision traitent les données et prédisent des étiquettes. Les élèves utiliseront ensuite des données d’entraînement dans le domaine de l’astronomie pour créer leur propre arbre de décision sur la plateforme [Machine Learning for Kids](https://machinelearningforkids.co.uk/) (rpf.io/ml4k), simulant, par le fait même, comment des scientifiques peuvent classer les nouvelles étoiles découvertes par le télescope James Webb.

#### Objectifs

Les élèves seront en mesure de :

* Décrire comment utiliser les arbres de décision pour construire un modèle de classification qui repose sur l’apprentissage automatique
* Décrire comment les données d’entraînement modifient un modèle d’apprentissage automatique
* Expliquer pourquoi l’apprentissage automatique est utilisé pour créer des arbres de décision

#### Vocabulaire clé

Arbre de décision, attribut, nœud, nœud racine, nœud de décision, nœud feuille, classification, explicabilité

### Leçon 5 : Résoudre des problèmes au moyen de modèles d'apprentissage automatique

La leçon 5 présente aux élèves le cycle de vie d’un projet d’IA. Les élèves suivront les étapes du cycle de vie d’un projet d’IA et choisiront un problème concret à résoudre en créant leur propre modèle d’AA, en l’entraînant et en le testant pour déterminer son exactitude.

#### Objectifs

Les élèves seront en mesure de :

* Décrire les étapes du cycle de vie d’un projet d’IA
* Utiliser un outil d’apprentissage automatique pour importer des données et entraîner un modèle
* Tester un modèle d’apprentissage automatique et déterminer son exactitude

#### Vocabulaire clé

Cycle de vie d’un projet d’IA, nettoyage de données, modèle d’apprentissage automatique (AA), classe, étiquette, entraînement, test, exactitude, score de confiance, seuil de confiance

### Leçon 6 : Fiches de modèles et carrières

En s’appuyant sur le travail qu’ont réalisé les élèves dans la leçon 5, cette dernière leçon s’attarde aux dernières étapes du cycle de vie d’un projet d’IA, soit l’évaluation et l’explication d’un modèle. Les élèves seront introduits aux fiches de modèle, puis les utiliseront pour communiquer de l’information sur l’utilisation de leurs modèles, les résultats des tests effectués sur eux ainsi que leurs limites, et ce, dans le but de faire preuve de transparence. Les élèves exploreront aussi les carrières et les applications liées à l’IA et en apprendront davantage sur les diverses possibilités de carrière en IA et dans d’autres domaines connexes.

#### Objectifs

Les élèves seront en mesure de :

* Évaluer un modèle d’apprentissage automatique
* Créer une fiche de modèle pour expliquer un modèle d’AA
* Découvrir la diversité des carrières dans lesquelles on utilise l’IA

#### Vocabulaire clé

Cycle de vie d’un projet d’IA, modèle d’apprentissage automatique (AA), fiche de modèle, classe, étiquette, entraînement, test, exactitude, score de confiance, seuil de confiance

## Conseils pour l’adaptation du contenu des leçons

Selon votre contexte, le moment de vos cours ou le degré de confiance de vos élèves, vous pourriez souhaiter adapter le contenu des leçons. Le matériel est conçu pour vous permettre de prolonger ou d'écourter les activités afin de répondre à vos besoins et de donner à vos élèves plus d’espace pour explorer de nouveaux concepts et réaliser des activités concrètes.

### Principes pour l’adaptation

#### L’ordre est important

Les concepts et les compétences ont été délibérément ordonnés afin de s’appuyer les uns sur les autres. Lorsque vous adaptez les leçons, assurez-vous de ne pas changer l’ordre de présentation des concepts, mais n’hésitez pas à revoir l’ordre des activités afin de commencer et de terminer les séances dans le temps voulu.

#### Introductions et résumés

Tout au long du programme, il y a des ondes sémantiques (« semantic waves ») qui sont conçues pour introduire, déballer et remballer avec soin les concepts. Lorsque vous adaptez les leçons, vous pourriez briser ces ondes, ce qui n’est pas un problème, mais assurez-vous de résumer les apprentissages à la fin de chaque séance et de réintroduire les concepts importants au début d’une séance. Vous vous assurerez ainsi que les élèves se retrouvent à nouveau au bon point sur l’onde.

#### Utiliser le schéma d’apprentissage

Le schéma d’apprentissage du programme vous aidera à garder les concepts dans l’ordre et vous fournira une orientation quant aux concepts à résumer et à introduire dans les adaptations que vous apporterez aux leçons. Il est important de noter que l’activité sur les arbres de décision se trouve en marge dans le schéma d’apprentissage, de sorte que si une activité doit être écourtée de manière importante, celle-là est un bon choix.

###

### Exemples d’adaptation des leçons

Un exemple de la manière de séparer les six leçons en neuf leçons plus courtes est fourni ci-dessous ainsi que des options pour prolonger les leçons pour qu’elles durent une heure et pour présenter le contenu à un rythme plus lent.

| **Nouvelle leçon 1 — L’intelligence artificielle, c’est quoi au juste?** | Temps total des activités : 45 min |
| --- | --- |
| **Activités :*** **Qu’est-ce que l’intelligence?** Activité brise-glace de la version originale de la leçon 1
* **La feuille de papier « intelligente ».** Introduction de la version originale de la leçon 1
* **L’intelligence artificielle (IA), c'est quoi au juste?** Activité 1 de la version originale de la leçon 1
* **Applications d’IA – intelligence artificielle générative.** Activité 2 de la version originale de la leçon 1
* **IA ou pas IA?** Activité de synthèse de la version originale de la leçon 1
 | **Pour prolonger :**  **Applications d’IA — IA générative** — donner aux élèves plus de temps pour explorer les générateurs d’images**Pour écourter :**  **Applications d’IA — IA générative** et **AI ou pas AI?** — raccourcir les deux activités pour n’y consacrer que 30 min au total |
| **Nouvelle leçon 2 — Fondé sur des données** | Temps total des activités : 35 min |
| **Activités :*** **Applications d’IA – vision par ordinateur.** Activité 3 de la version originale de la leçon 1
* **Un haut-parleur « intelligent » est-il une application d’IA? Pourquoi?** Activité brise-glace de la version originale de la leçon 2
* **Qu’est-ce que l’apprentissage automatique?** Activité 1 de la version originale de la leçon 2
 | **Pour prolonger :**  **Applications d’IA — vision par ordinateur** — permettre aux élèves de regarder plus d’images**Pour écourter :**  **Un haut-parleur « intelligent » est-il une application d’IA? Pourquoi?** — réduire le temps consacré à cette activité à 30 min |
| **Nouvelle leçon 3 — Classification** | Temps total des activités : 30 min |
| **Activités :*** **Les types d’apprentissage automatique.** Activité 2 de la version originale de la leçon 2
* **Classification.** Activité 3 de la version originale de la leçon 2
* **Classification — à vous de jouer.** Activité de synthèse de la version originale de la leçon 2
 | **Pour prolonger :**  **Classification — à vous de jouer** — permettre aux élèves de trouver leurs propres classes pour résoudre un problème qui les touchent |
| **Nouvelle leçon 4 — Application d’IA dans un supermarché** | Temps total des activités : 30 min |
| **Activités :** * **Les trois types d’apprentissage automatique.** Activité brise-glace de la version originale de la leçon 3
* **Application d’IA dans un supermarché.** Introduction de la version originale de la leçon 3
* **Entraîner un modèle.** Activité 1 de la version originale de la leçon 3
 | **Pour prolonger :**  **Entraîner un modèle** — permettre aux élèves de continuer à entraîner le modèle existant ou à créer leurs propres modèles |
| **Nouvelle leçon 5 — Biais** | Temps total des activités : 35 min |
| **Activités :*** **Les biais.** Activité 2 de la version originale de la leçon 3
* **Modèle de création d’horaires.** Activité 3 de la version originale de la leçon 3
* **Réduire les biais.** Activité de synthèse de la version originale de la leçon 3
* **La classification, c’est quoi?** Activité brise-glace de la version originale de la leçon 4
 | **Pour prolonger :**  **Biais** — permettre aux élèves de retourner à leurs modèles et de les corriger pour éliminer les biais |
| **Nouvelle leçon 6 — Les arbres de décision** | Temps total des activités : 50 min |
| **Activités :*** **À quoi ressemble un modèle?** Introduction de la version originale de la leçon 4
* **Les arbres de décision.** Activité 1 de la version originale de la leçon 4
* **Créer un arbre de décision.** Activité 2 de la version originale de la leçon 4
* **Créer un arbre de décision à l’aide de l’apprentissage automatique.** Activité 3 de la version originale de la leçon 4
 | **Pour écourter :**  **Créer un arbre de décision** — ne présenter qu’un seul exemple durant l’activité |
| **Nouvelle leçon 7 — Résoudre des problèmes au moyen de modèles** | Temps total des activités : 40 min |
| **Activités :*** **Arbres de décision dans le domaine de la médecine.** Activité de synthèse de la version originale de la leçon 4
* **Mettre en ordre les étapes du cycle de vie d’un projet d’IA.** Activité brise-glace de la version originale de la leçon 5
* **Approche centrée sur les utilisateurs et utilisatrices.** Introduction de la version originale de la leçon 5
* **Étape 1 : Définir le problème** et **Étape 2 : Préparer les données**. Activité 1 de la version originale de la leçon 5
* **Étape 3 : Entraîner le modèle.** Activité 2 de la version originale de la leçon 5
 | **Pour prolonger :**  **Étape 1 : Définir le problème** et **Étape 2 : Préparer les données** — possiblement permettre aux élèves de recueillir leurs propres données**Pour écourter :**  **Mettre en ordre les étapes du cycle de vie d’un projet d’IA** — considérer ne pas faire cette activité |
|  |  |
| **Nouvelle leçon 8 — Évaluation et explicabilité** | Temps total des activités : 43 min |
| **Activités :*** **Étape 4 : Tester le modèle.** Activité 3 de la version originale de la leçon 5
* **Communiquer l’exactitude d’un modèle.** Activité de synthèse de la version originale de la leçon 5
* **Prédire là où pourraient se produire d’éventuels crimes.** Activité brise-glace de la version originale de la leçon 6
* **Évaluation et explicabilité.** Introduction de la version originale de la leçon 6
* **Utiliser une fiche de modèle.** Activité 1 de la version originale de la leçon 6
 | **Pour prolonger :**  **Communiquer l’exactitude d’un modèle** — permettre aux élèves de tester plus exhaustivement leurs modèles**Pour écourter :**  **Utiliser une fiche de modèle** — retirer l’aspect pratique de l’activité et expliquer verbalement le concept des fiches de modèle |
| **Nouvelle leçon 9 — Carrières en IA** | Temps total des activités : 30 min |
| **Activités :*** **Créer votre propre fiche de modèle.** Activité 2 de la version originale de la leçon 6
* **Carrières dans lesquelles on utilise l’IA et l’apprentissage automatique.** Activité 3 de la version originale de la leçon 6
* **L’utilisation des applications d’IA dans d’autres domaines.** Activité de synthèse de la version originale de la leçon 6
 | **Pour prolonger :**  **L’utilisation des applications d’IA dans d’autres domaines** — transformer cette activité en activité de groupe dans laquelle les élèves cherchent et proposent une solution fondée sur des données dans un domaine qui les intéresse  |

# Progression

## Progression au sein du programme

Nous avons considéré attentivement de quelle manière les élèves pourraient progresser tout au long de ce programme, particulièrement en ce qui a trait aux concepts d’IA présentés dans les leçons. [Des schémas d’apprentissage](http://rpf.io/xai-lg-fr) (http://rpf.io/xai-lg-fr) ont été créés pour que les éducateurs et éducatrices puissent illustrer visuellement cette progression. Les élèves doivent comprendre certains concepts et acquérir certaines compétences avant de pouvoir en apprendre d’autres et les schémas d’apprentissage montrent les liens entre les concepts et les compétences.



Les schémas d’apprentissage sont fournis en trois formats pour illustrer la progression des apprentissages en fonction de trois mesures :

* Les concepts et compétences
* Le cadre SEAME (rpf.io/seame)
* La taxonomie de Bloom (rpf.io/blooms)

# Pédagogie

L’IA est un vaste sujet relativement nouveau, mais l’enseigner ne requiert pas de nouvelles stratégies. Les éducateurs et éducatrices peuvent s’appuyer sur une variété de pratiques pédagogiques familières pour présenter efficacement les leçons à leurs élèves.

Nous avons intégré ces pratiques dans les diapositives et les activités de chaque leçon, mais nous recommandons aux éducateurs et éducatrices d’utiliser leur jugement professionnel et de les passer en revue, choisissant et mettant en œuvre celles qui sont pertinentes pour leurs élèves.

#### Commencer par les concepts

Appuyez vos élèves dans l’exploration du sujet en introduisant les concepts clés de l’IA avant de leur proposer des activités concrètes. Cette approche veille à ce que les élèves acquièrent une compréhension des concepts avant d’appliquer leurs connaissances. Les vidéos peuvent être utilisées pour soutenir les éducateurs et éducatrices dans la présentation de ces concepts, ce qui allègera la pression sur ceux et celles qui ne maîtrisent peut-être pas les aspects techniques.

#### Travailler ensemble

Encouragez la collaboration, en particulier les tâches de groupe structurées. Le fait de travailler ensemble stimule les conversations en classe, l’articulation des concepts et une compréhension commune.

#### Miser sur du concret

Utilisez des activités pratiques pour que les élèves puissent appliquer leurs apprentissages et comprendre des concepts abstraits. Ces activités aideront non seulement les élèves à interagir de manière plus critique et plus approfondie avec les technologies de l’IA, mais elles favoriseront aussi leur pensée critique et leurs compétences en matière de résolution de problèmes.

#### Déballer, déconnecter, remballer

Enseignez les nouveaux concepts en déballant d’abord les termes et les idées complexes, en explorant ces idées dans des contextes déconnectés et familiers, puis remballez cette nouvelle compréhension dans son concept original. Cette approche, appelée « onde sémantique » (semantic wave) ([the-cc.io/qr06](http://the-cc.io/qr06)), peut aider les élèves à acquérir une solide compréhension de concepts complexes.

#### Modéliser tout

Modélisez les processus et les pratiques – tout, de la lecture des arbres de décision à l’entraînement des modèles d’AA – en utilisant des techniques comme des exemples résolus. La modélisation est particulièrement utile pour les novices, fournissant un encadrement qui peut graduellement être éliminé.

#### Créer des projets

Utilisez des activités d’apprentissage fondées sur des projets pour donner aux élèves la possibilité d’appliquer et de consolider leurs connaissances des technologies d’IA et d’AA. Les élèves peuvent se concentrer sur le développement de modèles d’AA pour les aider à mieux comprendre les décisions que les développeurs et développeuses d’IA prennent dans les applications du monde réel ainsi que les compromis qu’ils et elles doivent faire.

#### Ajouter de la variété

Proposez des activités avec différents niveaux de direction, d’encadrement et de soutien qui favorisent l’apprentissage. Les activités peuvent aller de tâches très structurées à des tâches plus exploratoires. En adaptant vos consignes à différents objectifs, vous contribuerez à maintenir l’intérêt de tous vos élèves et vous les encouragerez à faire preuve d’une plus grande autonomie.

#### Remettre en question les idées fausses

Utilisez le questionnement formatif pour découvrir les idées fausses et adaptez votre enseignement pour les gérer au fur et à mesure qu’elles font surface.

#### Rendre le plus concret possible

Donnez vie à des concepts abstraits en proposant des exemples concrets et contextuels, et en mettant l’accent sur les interdépendances avec d’autres sujets du programme. Pour ce faire, vous pouvez intégrer dans les leçons des activités déconnectées, des analogies, des récits autour de concepts clés et des exemples concrets soigneusement présentés.

#### Éviter les anthropomorphismes

Pour aider les élèves à se forger des modèles mentaux exacts sur les technologies d’IA et d’AA, évitez les [anthropomorphismes](https://www.raspberrypi.org/blog/ai-education-anthropomorphism/) (rpf.io/blog-anthropomorphism) et les mots qui peuvent amener les élèves à penser à tort que les machines ont des capacités semblables à celles des humains. Par exemple, plutôt que de dire « l’IA comprend » ou « elle écoute », il est plus juste de décrire les outils d’IA comme recevant des données, traitant des données et produisant des résultats. L’adoption de ce type de langage permettra aux élèves de devenir des utilisateurs et utilisatrices et des créateurs et créatrices avisés des technologies d’IA.

#### Fondé sur des données versus fondé sur des règles

Lorsque vous enseignez les technologies d’IA et d’AA à vos élèves, intégrez les cadres [Computational Thinking (CT) 1.0 et 2.0](https://dl.acm.org/doi/10.1145/3488042.3488053) (rpf.io/ct2). Alors que la programmation classique (CT 1.0) peut être décrite comme étant fondée sur des règles et caractérisée par une syntaxe stricte et un code ordonné par étapes, l’AA introduit une approche fondée sur des données (CT 2.0) qui exploite de vastes quantités de données pour trouver des modèles et faire des prédictions. En faisant régulièrement la distinction entre ces deux cadres, les élèves peuvent mieux comprendre le fonctionnement des systèmes d’IA et l’impact des différentes approches de résolution de problèmes.

#### Cadre SEAME

Structurez le parcours d’apprentissage de vos élèves en suivant le cadre [« SEAME »](https://www.raspberrypi.org/blog/ai-education-resources-what-to-teach-seame-framework/) (rpf.io/blog-seame-framework), les guidant à travers les considérations sociales et éthiques (SE) de l’IA et les applications (A), les modèles (M) et les moteurs (E) à la base des systèmes d’IA. Cette approche structurée permet aux élèves d’évoluer dans le domaine de l’IA et d’y contribuer avec des connaissances techniques et une vision éthique.

# Évaluations

## Évaluation formative

Chaque leçon d’Experience AI comprend des possibilités d’évaluation formative décrites dans les plans de leçon. Il s’agit notamment d’examens pratiques informels, d’activités écrites et de tâches techniques autoguidées qui vous donnent diverses occasions de reconnaître et de corriger les idées fausses de vos élèves.

Les évaluations formatives sont conçues pour être flexibles et adaptables à votre classe afin de répondre aux besoins de vos élèves. Les objectifs d’apprentissage sont présentés au début de chaque leçon dans les diapositives ainsi que dans les activités brise-glace et de synthèse qui soutiennent les évaluations formatives.

## Évaluation sommative

Le programme « Les fondements de l’IA » inclut une évaluation sommative composée de 19 questions. Le document comprend l’évaluation ainsi que les réponses, et a été conçu pour vous aider à évaluer rapidement les progrès réalisés par vos élèves et à cerner les lacunes dans leurs apprentissages. Nous avons aussi conçu les questions de manière à ce qu’elles puissent être téléversées sur des plateformes d’autocorrection en ligne comme Google Forms.

## Adapter à votre contexte

Comme il n’existe pas d’évaluation universellement reconnue pour les élèves d’âge scolaire qui apprennent l’IA, le matériel d’évaluation fourni est conçu pour être utilisé et adapté par les éducateurs et éducatrices de la manière qui répond le mieux à leurs besoins. Chaque leçon comprend une possibilité d’évaluation par objectif d’apprentissage (pour alimenter une évaluation formative ou sommative) afin de vous aider à évaluer la compréhension de vos élèves. Cet outil peut être intégré au processus d’évaluation de votre école, en l’alignant sur son approche de l’évaluation dans d’autres matières.

# Raspberry Pi Foundation

La Raspberry Pi Foundation est une organisation caritative du Royaume-Uni dont la mission est de permettre aux jeunes de réaliser leur plein potentiel grâce au pouvoir de l’informatique et des technologies numériques.

**Notre vision est que chaque jeune acquiert :**

* Les connaissances, les compétences et la confiance nécessaires pour utiliser efficacement les ordinateurs et les technologies numériques dans son travail, sa communauté et sa vie personnelle afin de résoudre des problèmes et de s’exprimer de manière créative
* Une compréhension suffisante des questions sociétales et éthiques pour pouvoir évaluer de manière critique les technologies numériques et leurs applications, et pour concevoir et utiliser la technologie à bon escient
* L’état d’esprit qui lui permet de s’engager avec confiance dans le changement technologique et de continuer à s’informer sur les technologies nouvelles et émergentes

**Nos objectifs à long terme**

* Éducation : permettre à toute école d’enseigner aux élèves l’informatique et la création à l’aide des technologies numériques en fournissant les meilleurs programmes, ressources et formations possibles aux enseignants et enseignantes
* Apprentissage informel : engager des millions de jeunes dans l’apprentissage de l’informatique et de la création avec les technologies numériques à l’extérieur de l’école par le biais de ressources et d’applications en ligne, de clubs, de concours et de partenariats avec des organisations de jeunes
* Recherche : approfondir notre compréhension de la manière dont les jeunes apprennent l’informatique et créent avec les technologies numériques, et utiliser ces connaissances pour accroître l’impact de notre travail et faire progresser le domaine de l’enseignement de l’informatique

Pour obtenir du soutien gratuit pour les enseignants et enseignantes, y compris des cours en ligne pour renforcer votre compréhension des concepts informatiques et de l’enseignement de l’informatique, visitez : [raspberrypi.org/teach](http://raspberrypi.org/teach).

[](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Cette ressource est sous licence de la [Raspberry Pi Foundation](https://www.raspberrypi.org/) sous une licence publique internationale Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0). Pour plus d'informations sur cette licence, voir [creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).