

UN NOUVEAU MONDE

Comment l'IA révolutionne l'éducation
de nos enfants

Salman Khan

Traduit de l'anglais par Gérard Meudal

L'arbre qui
•••••marche

Titre original : *Brave New Words. How AI Will Revolutionize Education
(and Why That's a Good Thing)*

Première publication : Viking, New York

Copyright © 2024 by Salman Khan

Copyright © 2025 L'arbre qui marche pour la traduction française

ISBN : 978-99987-801-2-5

Retrouvez-nous sur arbrequimarche.fr

Contactez-nous via contact@arbrequimarche.fr

Suivez-nous sur [@larbrequimarche_editions](https://www.instagram.com/larbrequimarche_editions)

Pour Umaima, Imran, Diya, Azad et Polly

Ils ont aimé

« Salman Khan réinvente l'éducation... pour la deuxième fois [...] Ce livre est une masterclass qui tombe à point. »

Bill Gates

« Lisez ce livre. C'est le récit le plus fascinant qu'on puisse imaginer sur la manière dont l'IA transformera nos façons d'apprendre. Salman Khan nous guide vers une ère où chaque élève – et chacun d'entre nous – aura un tuteur personnel, comme Alexandre le Grand a eu Aristote. »

Walter Isaacson, auteur des biographies de Steve Jobs, Léonard de Vinci, Albert Einstein et Elon Musk

« Salman Khan nous invite à réimaginer l'avenir de l'éducation. Son livre, à la fois éclairant et inspirant, démontre le potentiel immense de la technologie pour rendre le pouvoir aux professeurs et aux élèves. »

Arne Duncan, ancien secrétaire à l'Éducation des États-Unis

« *Un nouveau monde* est un cadeau pour les éducateurs du monde entier. »

Wendy Kopp, PDG et cofondatrice de Teach for All

« Une vision saisissante de la manière dont l'intelligence artificielle peut transformer l'éducation – non pas dans vingt ans, mais aujourd'hui. J'ai eu des frissons en lisant ce livre. »

Steven D. Levitt, coauteur du best-seller *Freakonomics*

« Plutôt que de craindre l'IA, Salman Khan propose une vision lucide et convaincante qui renforce les enseignants, dynamise les salles de classe et libère le potentiel des élèves. »

Adam Grant, auteur à succès et animateur du podcast *Re : Thinking*

« Salman Khan est le penseur de référence sur l'éducation à l'ère de l'IA. Dans *Un nouveau monde*, il nous montre comment l'IA peut démultiplier la créativité. »

Francis Ford Coppola, cinéaste

« *Un nouveau monde* explore comment l'IA peut devenir une force positive. Une réflexion opportune, stimulante et pleine d'espoir pour démocratiser l'accès à une éducation de qualité. »

Laurene Powell Jobs, fondatrice et présidente d'Emerson Collective

« Voici un guide inestimable pour ceux qui cherchent à faire de l'IA un outil au service du bien commun. »

Sam Altman, PDG d'OpenAI

« On dit souvent que nous aspirons au changement sans le vouloir vraiment. Nulle part cela n'a été aussi tragiquement vrai que dans le domaine de l'éducation. Il est temps que les choses changent. Et je ne peux imaginer de meilleur guide pour nous montrer la voie que Salman Khan. »

Angela Duckworth, auteur de *L'Art de la niaque*

SOMMAIRE

Introduction.....	11
-------------------	----

I. L'ESSOR DE L'IA COMME TUTEUR

Jetons la bouteille	31
Tout enseigner à tous	35
À chacun son professeur particulier	38

II. LA PAROLE AUX SCIENCES SOCIALES

Pourquoi les élèves écrivent-ils ?	51
Quand la littérature prend vie	58
Créer avec l'IA.....	62
Conversation avec l'histoire	71

III. ENCOURAGER L'INNOVATION

Utiliser la science pour étudier la science.....	85
1 + 1 = moins de lacunes en mathématiques	95
Compenser des cours qui n'existent pas	101
La question la plus importante.....	105

IV. L'UNION FAIT LA FORCE

Pour un enseignement collaboratif	109
L'IA comme coach mental.....	113
La place des parents	120

Renforcer les relations entre parents et enfants	126
--	-----

V. PROTÉGER NOS ENFANTS

La désinformation dans tous ses états	133
Protéger ses informations personnelles	139
Le don de la transparence.....	142
L'IA comme ange gardien.....	146

VI. ENSEIGNER À L'ÂGE DE L'IA

Comment l'IA va amplifier le rôle des enseignants....	153
L'IA comme assistant éducatif.....	157
Vers des modèles alternatifs	163
La fin de la triche à l'université	166

VII. L'ÉCOLE MONDIALISÉE

Une classe sans frontières	173
Le modèle économique de l'IA éducative	177

VIII. L'IA EN EXAMEN

De nouveaux tests standardisés	183
Une nouvelle sélection universitaire.....	189

IX. L'IA AU TRAVAIL, ET TOUT CE QUI S'ENSUIT

Les transformations du marché du travail.....	201
Préparer les jeunes générations.....	205
Les transformations de la recherche d'emploi	210
Jusqu'où aller ? Un appel au courage	214
Remerciements	227
Postface	231

Introduction

**ET SI ON ÉCRIVAIT UNE HISTOIRE
ENSEMBLE ?**

*On ne peut traverser la mer en se contentant
de contempler l'eau.*

Rabindranath Tagore

*Quoi qu'il arrive, ne vous laissez pas
enfermer dans le passé.*

Robert A. Heinlein, *Révolte sur la Lune*

Le 1^{er} janvier 2023, ma fille de 11 ans Diya et moi avons décidé de passer l'après-midi ensemble à écrire une nouvelle. À peine avais-je posé un ordinateur sur le plan de travail de la cuisine que Diya se mettait à écrire. Notre personnage principal était une influenceuse malicieuse nommée Samantha qui se retrouvait abandonnée sur une île déserte. « Un excellent début », dis-je tandis que Diya réfléchissait à l'histoire.

À cet instant, comme si on s'était glissé dans les pages d'un roman de science-fiction ou dans une réalité alternative, Diya se mit à dialoguer directement avec son personnage.

Et Samantha lui répondait : « Salut Diya et Sal. Je suis Samantha. Ce récit d'aventures est splendide. Vous êtes en train de réinventer l'histoire classique de l'île déserte ! »

Diya écrivit : « À quoi ressemble la vie sur ton île ? »

— À une aventure inattendue, répondit Samantha. J'ai dû apprendre à me passer de mon confort habituel, mais je me suis aussi découvert des talents que je ne me connaissais pas.

— Lesquels ? demanda Diya.

— D'abord j'ai appris à construire un abri en utilisant des palmes et des branchages. Et puis je sais maintenant attraper du poisson à la main et allumer un feu avec du bois et des feuilles sèches. »

Sans sourciller, Diya écrivit : « Tu pourrais utiliser ton écharpe comme hamac ? »

— Mon écharpe ? Je ne peux pas faire ça. C'est une pièce de marque, je vais l'abîmer. Ça te dit qu'on continue d'écrire ensemble mon histoire ? Qu'est-ce qui va se passer ensuite ?

— On devrait suivre le conseil de Samantha », dis-je.

Diya accepta. Elle se remit à l'ordinateur et tapa. « Tout à coup, Emily, la meilleure amie de Samantha arrive sur son voilier. Elle vient à son secours. »

« J'adore ! dit Samantha qui écrivit elle-même la suite : “Samantha n'en crut pas ses yeux quand elle vit Emily s'approcher de l'île. Elle agita les bras pour attirer son attention. Elle était impatiente de lui raconter ses aventures et de savoir comment elle l'avait retrouvée.” Bon, maintenant c'est à vous, Diya et Sal, écrivez les deux phrases suivantes et voyons comment se passent leurs retrouvailles. »

Si on résume, ma fille de 11 ans et moi avons une conversation avec un personnage imaginaire. C'était une absurdité à la Kurt Vonnegut. Le monde tel que je le connaissais avait basculé dans une nouvelle réalité bizarre.

Plus rien ne serait jamais comme avant, ni pour nous, ni pour qui que ce soit sur terre.

LA PROPOSITION

Pour comprendre comment nous en sommes arrivés là, revenons en arrière.

Il y a vingt ans, ma jeune cousine Nadia a eu besoin d'aide en mathématiques. Nous habitons loin l'un de l'autre, et je lui ai proposé des cours particuliers par messagerie ou téléphone. J'étais alors analyste pour un fonds spéculatif après avoir fait des études d'informatique. Elle a bien progressé, et la rumeur s'est répandue dans ma famille que je proposais des cours gratuits. Un an plus tard, je me retrouvais avec une douzaine de cousins comme élèves.

J'ai alors commencé à écrire un logiciel d'apprentissage des mathématiques qui leur permettait d'avancer à leur rythme pendant que je suivais leurs progrès. Je n'ai pas trouvé mieux comme nom que Khan Academy. Quand j'ai compris l'efficacité de cette approche sur mesure, je me suis dit qu'il fallait l'étendre à autant d'étudiants que possible.

Un ami m'a suggéré de poster des cours sur YouTube pour compléter le dispositif. En 2009, mon site accueillait 50 000 visiteurs par mois. Beaucoup d'entre eux, je le découvrirai plus tard, étaient des étudiants qui considéraient la Khan Academy comme le professeur particulier qu'ils n'avaient pas les moyens de s'offrir. Aujourd'hui nous sommes une organisation à but non lucratif qui emploie plus de 250 personnes au service de plus de 150 millions d'étudiants en 50 langues à travers le monde. Notre mission « un enseignement gratuit et de qualité pour tous » repose sur l'apprentissage personnalisé.

Mon idée a toujours été de donner à notre organisation la forme d'un professeur particulier. Bien avant la Khan Academy, des décennies de recherche (et d'intuition) ont montré que les enfants apprennent mieux si on s'adapte à leur rythme, et si on leur laisse le temps de maîtriser leur sujet. Dans une classe de trente personnes, on passe souvent au concept suivant avant que les connaissances ne soient

suffisamment solides pour une partie des élèves. Des cours particuliers pour tous coûteraient trop cher, et c'est là que la technologie intervient. Il me semble que l'intelligence artificielle (IA) pourrait nous aider, voire s'approcher du Graal éducatif, qui est de proposer à tous un tuteur bienveillant et compétent qui s'adapte à nos besoins.

Je ne suis pas le seul à en rêver. L'auteur de science-fiction Neal Stephenson évoque le potentiel de la technologie dans l'éducation à travers son roman *L'Âge de diamant*.

☛ **Dans une classe de trente personnes, on passe souvent au concept suivant avant que les connaissances ne soient suffisamment solides pour une partie des élèves** ☛

Dans cet ouvrage, un livre interactif nommé *Manuel illustré d'éducation à l'usage des jeunes filles* fournit une éducation personnalisée grâce à l'IA. Le roman d'Orson Scott Card *La Stratégie Ender* imagine un tournoi auquel les étudiants se préparent grâce à une IA baptisée Jane, qui les entraîne à la réflexion stratégique

et à la prise de décision. La nouvelle d'Isaac Asimov *Ce qu'on s'amusait* décrit une école du futur qui révolutionne l'éducation, grâce à un apprentissage par des robots. Cette science-fiction a inspiré des innovations bien réelles. En 1984, dans une interview à *Newsweek*, le cofondateur d'Apple Steve Jobs a présenté l'ordinateur comme une extension qui allait démultiplier les capacités de notre esprit, de la même manière que la bicyclette l'avait fait pour nos jambes. Pendant des décennies nous avons été fascinés par l'idée que l'ordinateur pourrait nous aider à éduquer les gens.

Un des traits communs à tous ces récits de science-fiction, c'est qu'ils imaginent l'évolution des ordinateurs vers quelque chose qui ressemble à l'intelligence. Cela fait plus de soixante ans qu'on y travaille. En 1962, le maître d'échecs Robert Nealey a été battu par un ordinateur IBM 7994. Quelques années auparavant, en 1957, le psychologue

Frank Rosenblatt a créé Perceptron, le premier réseau neuronal artificiel, une simulation informatique entraînée pour accomplir certaines tâches précises. Au cours des décennies suivantes, les IA les plus avancées n'ont pas beaucoup progressé, et se sont retrouvées à égaler la complexité du cerveau d'un ver de terre ou d'un insecte. Nous manquions de techniques et de données.

La technologie a ensuite évolué jusqu'à des moteurs de recommandation de films et des assistants vocaux comme Siri et Alexa. Aujourd'hui le contexte a changé, et l'IA réussit à imiter certains comportements au point de créer la confusion avec un humain. La puissance des ordinateurs s'est développée, et nous avons appris comment, à la fois, structurer et entraîner ces réseaux neuronaux. Une des avancées importantes a eu lieu en 2017, lorsque Google a mis au point la technologie du *Transformer* qui permet, entre autres, un entraînement plus rapide, et des connexions plus précises entre les mots et les idées.

La qualité de ces systèmes est généralement liée à l'architecture d'un « modèle » sous-jacent. Ce modèle est la représentation informatique de quelque chose dans le monde réel. Par exemple, lorsque des météorologistes essaient de prédire le parcours d'un ouragan, ils se servent de modèles climatiques qui contiennent des milliards, ou des milliers de milliards de données, et qui prévoient la façon dont des morceaux d'atmosphère vont réagir entre eux. Les grands modèles de langage sont spécifiquement conçus pour prévoir des associations de mots. Ils ne simulent pas des conditions atmosphériques, mais des neurones et des synapses. GPT par exemple, une abréviation de *Generative Pre-trained Transformer*, est essentiellement un « cerveau de mots », nourri par une quantité colossale d'informations en provenance de livres, d'articles, de sites web et de toutes sortes de textes. En analysant et en traitant ces données, le modèle va apprendre la structure du langage, et le contexte avec

lequel s'assemblent les mots, les phrases et les paragraphes. Si vous posez une question à un grand modèle de langage comme GPT, il répondra sur la base de tous les livres, pages web, transcriptions vidéo et messages de réseaux sociaux qu'il a pu absorber. Ce qui lui fait défaut en termes d'expériences sensorielles, il le compensera par la masse inimaginable d'assemblages de mots auxquels il a été exposé – bien plus qu'aucun être humain ne pourrait espérer lire en plusieurs vies.

C'est dans ce contexte qu'au cours de l'été 2022 j'ai reçu un e-mail de Greg Brockman et Sam Altman. Ils étaient respectivement le président et le directeur général d'OpenAI, un des laboratoires de recherche les plus innovants dans le domaine de l'intelligence artificielle. Ils avaient envie d'être utiles socialement, et souhaitaient explorer une collaboration. Le monde était sur le point de basculer, mais ça, je ne l'avais pas encore compris.

C'était quatre mois avant le lancement de ChatGPT. J'étais curieux mais sceptique. Je n'étais pas persuadé du potentiel immédiat pour notre mission. Les avancées de l'IA étaient intrigantes, notamment dans le domaine de l'écriture, mais ne lui permettaient pas de raisonner ou de produire des informations fiables. En même temps j'éprouvais le plus grand respect pour ce qu'avait déjà accompli OpenAI. Nous nous sommes donc rencontrés.

Chaque nouveau modèle de langage est plus complexe que le précédent, ce qui se mesure, en gros, en nombre de paramètres. Un paramètre est un nombre qui définit la force de la connexion entre deux nodules d'un réseau. On peut le voir comme si on mesurait la puissance d'une synapse reliant deux neurones dans notre cerveau. Lors de son lancement en 2018, GPT-1 disposait de plus de 100 millions de paramètres. Un an seulement plus tard GPT-2 en avait plus de 1 milliard. GPT-3, plus de 175 milliards. GPT-4 devait avoir de l'ordre de 1 000 milliards de paramètres.

Les dirigeants d'OpenAI estimaient que GPT-4 allait surprendre, enthousiasmer mais aussi perturber pas mal de gens. C'est pourquoi ils envisageaient de le lancer en collaboration avec un petit nombre de partenaires capables d'en souligner les aspects socialement positifs et concrets. La Khan Academy était la première entreprise à laquelle ils avaient pensé. Ils voulaient aussi qu'on les aide à évaluer l'IA. Il leur fallait démontrer que GPT-4 était capable de raisonnements, de pensées critiques et de manipuler des connaissances. L'équipe voulait voir comment se comporterait l'outil face à un questionnaire de biologie de niveau universitaire. Ça tombait bien, nous en avions des centaines.

J'étais assez excité d'être un des premiers à observer les capacités de GPT-4. D'après mon expérience, le meilleur moment pour explorer une technologie est juste avant qu'elle ne perce. La plupart des gens n'y voient qu'un gadget ou une distraction, mais ça permet de comprendre comment elle fonctionne pour en récolter les bénéfices quand elle sera prête. C'est ce qui s'est passé dans les débuts de l'apprentissage par vidéo : beaucoup pensaient que YouTube ne servait à rien, mais quelques pionniers ont démontré qu'on pouvait y faire plus que regarder des chats jouer du piano. On pouvait même y apprendre des choses.

Aujourd'hui il est devenu courant pour les étudiants d'apprendre à peu près tout grâce aux vidéos, qui sont également mieux acceptées au sein des établissements scolaires. Avec la Khan Academy, nous avons montré que les vidéos peuvent décharger les enseignants sans s'y substituer, en libérant du temps pour un accompagnement personnalisé, des activités pratiques ou des séances de conversation, ce qui rend l'enseignant encore plus précieux. À présent le moment était venu de voir si

“ Le moment était venu de voir si l'IA générative pouvait elle aussi aider les étudiants tout en augmentant la valeur des enseignants ”

l'IA générative pouvait elle aussi aider les étudiants tout en augmentant la valeur des enseignants.

Sam et Greg entamèrent leur démonstration de GPT-4 en me montrant une question de biologie directement tirée du site de College Board. Ils me demandèrent la réponse. Après avoir jeté un œil, j'ai dit « réponse C ». Puis ils posèrent la question à GPT-4, qui a répondu la même chose.

Je ne dis rien sur le moment, mais je commençais à avoir la chair de poule. « Attendez une seconde, dis-je. Elle a le niveau baccalauréat ? » Elle aurait pu simplement avoir de la chance. « Si elle connaît la réponse, est-ce qu'elle peut m'expliquer comment elle en est arrivée là ? »

Greg écrivit : « Explique-nous ton raisonnement s'il te plaît. » En quelques secondes, GPT-4 nous fournit une réponse claire, simple et complète. La conversation était telle qu'on avait l'impression de s'adresser à un être humain.

Je renonçai à cacher ma stupéfaction. « Pouvez-vous lui demander d'expliquer pourquoi les autres choix ne sont pas bons ? » GPT-4 expliqua tranquillement et précisément pourquoi toutes les autres réponses possibles étaient incorrectes.

Je demandai à Greg si GPT-4 était capable de rédiger des questions originales. Elle en rédigea une, puis dix autres.

Deux mois plus tard, j'allai voir Bill Gates pour faire un point sur la Khan Academy, et je compris la raison pour laquelle OpenAI avait démarré par un test de biologie. Bill me raconta qu'il avait été impressionné par GPT-3, mais que le vrai test selon lui serait de passer le baccalauréat en biologie. Nous venions de réussir le test.

« Cela change tout », dis-je à Greg et Sam. Mon cerveau allait dans tous les sens, à imaginer le potentiel pour l'éducation, le travail et l'espèce humaine. « Oui, c'est ce que nous pensons aussi. Ce n'est pas encore parfait mais on progresse, répondit Sam. Peut-être les enseignants auront-ils envie de nous utiliser ? »

Une technologie directement issue de *Star Trek* était tout à coup bien réelle. La science-fiction était parmi nous.

C'EST L'HEURE DU HACK-IA-THON

Au début des années 1940, Claude Shannon, un brillant mathématicien, bâtit plusieurs théories importantes. Sa théorie de la communication électronique notamment allait devenir la base de la technologie numérique. En 1948, alors qu'il travaillait pour Bell Labs, il lança ses recherches sur le terrain que nous appelons aujourd'hui celui de l'intelligence artificielle. Il publia dans *The Bell System Technical Journal* un article intitulé « Une théorie mathématique de la communication ». C'étaient les débuts des ordinateurs, bien avant l'arrivée d'Internet, et il pensait qu'une série de probabilités pouvait produire un équivalent du langage. En comptabilisant le nombre d'occurrences d'un mot dans un texte, il imagina un algorithme capable de prédire quel mot serait le suivant. En fin de compte ce petit modèle faisait des phrases. Plus le temps passait, plus les phrases paraissaient naturelles. En simplifiant à l'extrême, on peut dire que GPT est l'enfant des premiers travaux de Shannon.

Peu après, un autre grand esprit est arrivé, un informaticien nommé Alan Turing. En plus d'avoir déchiffré les codes des nazis, et donc d'avoir contribué à la victoire lors de la Seconde Guerre mondiale, Turing s'est demandé si les machines pouvaient imiter de manière convaincante l'intelligence humaine. Son article « Système informatique et intelligence » pose les bases de ce que nous connaissons aujourd'hui sous le nom de test de Turing. Imaginez que vous parlez à quelqu'un que vous ne voyez pas. Comment savoir si c'est un humain ou une machine ? Un juge devra évaluer si les réponses possèdent l'intelligence, la capacité de compréhension et la cohérence d'un individu. Si la machine est capable de tromper systématiquement le juge, on peut la considérer comme intelligente.

Lorsque j'ai accepté la proposition de Sam et Greg de tester GPT-4 au cours de l'été 2022, je me suis vu lui faire passer le test de Turing. J'avais étudié l'intelligence artificielle au MIT au milieu des années 1990. À l'époque, il existait des programmes simples capables de tromper une personne au cours de quelques échanges, mais rien qui puisse tenir la route lors d'une conversation longue et détaillée. Il m'a toujours semblé inimaginable qu'une machine puisse un jour passer le test de Turing de mon vivant, mais nous y étions. Dans mon imaginaire, un tel progrès était l'équivalent de la fusion froide, ou d'un voyage plus rapide que la lumière.

Au plus fort de cette première vague d'enthousiasme j'en suis venu à m'interroger sur les implications sociales d'une technologie apparemment intelligente. L'IA pouvait résoudre des problèmes, mais aussi en créer. Elle pourrait rédiger les devoirs des étudiants et les empêcher de développer leurs capacités de recherche et d'écriture. Elle pourrait les aider à communiquer, ou leur faire perdre leur emploi, et le sens de leur vie. Une technologie qui ressemble à l'intelligence humaine au point d'être un excellent professeur peut aussi, entre de mauvaises mains, servir à escroquer des gens peu méfiants, ou leur laver le cerveau.

J'ai continué à imaginer tous les effets négatifs possibles, sur la confidentialité, la dépendance induite. J'ai compris qu'il fallait prendre l'IA au sérieux. En dehors d'OpenAI de nombreuses autres sociétés investissent massivement dans les grands modèles de langage, dont Microsoft, Google et Meta, sans parler d'États comme la Russie et la Chine. Tous les géants de la technologie se servent depuis des années de l'intelligence artificielle pour nous fournir les publicités, les vidéos, les résultats de recherche et les flux de messages avec lesquels nous sommes constamment en contact. Mais cette IA-là semblait différente. Les auteurs de science-fiction ont toujours fait la distinction entre une intelligence artificielle spécialisée, capable d'optimiser une tâche particulière, et

une intelligence artificielle générale qui peut enchaîner les raisonnements comme un être humain. Ce dernier cas étant le plus effrayant.

Pour beaucoup, les grands modèles de langage se rapprochent de l'IA générale parce qu'ils sont capables d'écrire et, apparemment, de raisonner, à propos de n'importe quel sujet. L'IA générative peut aussi élaborer et déchiffrer des images. S'il était clair qu'elle allait bouleverser notre monde, il était tout aussi clair que ni moi ni la Khan Academy n'étions en position de décider s'il fallait la stopper, ou au contraire l'accompagner. L'IA était déjà en train de se déployer. En tant que personne qui essaye de développer des usages bénéfiques de la technologie, je me suis demandé comment en maximiser les effets positifs dans l'éducation.

Je passai l'après-midi à explorer la dernière version d'OpenAI. Nous étions un vendredi, et je n'arrivais pas à m'en décoller. Tout le week-end y est passé. Après dix heures devant l'ordinateur j'essayais d'aller dormir, mais mon esprit s'emballait en imaginant la façon dont nous, les enseignants, allions pouvoir nous en servir. Cela ressemblait à une révélation. L'IA pouvait résoudre des problèmes, répondre à des questions, expliquer son raisonnement, imaginer de nouvelles questions. Elle pouvait simuler une personnalité humaine. Je lui ai demandé de se comporter comme un professeur de mathématiques, de sciences, de langue, et elle menait chaque fois une conversation différente.

Mais ce qui a vraiment retenu mon attention, c'est sa capacité à écrire dans des styles différents. Dans la version originale de mon livre, je demandais à GPT de réécrire la Déclaration d'indépendance des États-Unis à la manière de Donald Trump, puis Dr Seuss. Comme nous sommes dans la version française, je vais changer un peu. Nous allons essayer la Déclaration des droits de l'homme, et commencer avec Orelsan :

« OK écoute, c'est important. Les droits de l'homme, version vraies gens. La liberté, on peut pas t'l'enlever. La vraie loi, c'est qu't'as rien à prouver. Mais méfie-toi, y a toujours des gens qui veulent te l'faire oublier, te bloquer, t'forcer à jouer un rôle que t'as jamais signé. Ensuite, t'as le droit de parler, d'ouvrir ta grande bouche, pas juste de murmurer planqué sous ta douche. Balance ce que tu veux, même si ça dérange, parce qu'on n'est pas nés pour s'taire et suivre le plan qui les arrange. »

Allons voir ensuite la version de Baudelaire :
« Ô âmes errantes dans ce sombre univers
Écoutez les droits que toute l'humanité espère
Des droits pareils aux feux, fragiles, crépusculaires,
Qui luisent dans l'ombre de nos vies mortuaires
Premier droit liberté, souffle étrange et sacré
Que chaque homme respire, et chaque femme inspire
Sans qui l'âme se fane, et l'esprit égaré
Privé de son élan s'enfuit dans un soupir
Deuxième droit : qu'on laisse à chacune sa voix
Que nul tyran, nul pouvoir ni fausse sagesse
N'éteigne ce murmure, cet éclat de faiblesse
Car la parole apaise et dissipe l'effroi. »

Je ne sais pas si cela vous semble banal, mais à l'époque c'était nouveau. J'étais bluffé et effrayé. Ses réponses à mes questions semblaient authentiques. Personne ne l'avait programmé pour suivre une logique déterminée. Ses phrases n'avaient rien de robotique. Au contraire, les réponses étaient chaque fois différentes, et tenaient compte du contexte de notre conversation.

J'ai réalisé à quel point cette technologie pouvait transformer l'enseignement. L'IA n'était pas encore parfaite. En mathématiques notamment, elle commettait encore trop d'erreurs. Mais on n'était qu'au début, elle allait progres-

ser. À la fin du week-end j'ai eu envie de partager mes découvertes avec certains des esprits les plus brillants que je connaissais. OpenAI donna son accord pour permettre à environ une trentaine d'ingénieurs, de créateurs de contenu, d'éducateurs et de chercheurs de l'équipe de la Khan Academy de tester GPT-4.

Nous étions prêts pour un hackathon.

Tous les six mois la Khan Academy organise une semaine au cours de laquelle les employés peuvent travailler sur à peu près n'importe quel sujet en rapport avec notre mission. J'ai présenté GPT-4 à un petit groupe de notre équipe et je les ai laissés faire. Ce que nous avons fini par appeler la hack-IA-thon a abouti à des douzaines de concepts éducatifs auxquels nous avons l'impression d'être les premiers à penser. Par exemple, comment l'IA pourrait-elle aider les enseignants à rédiger leurs plans de cours ? Et si elle entamait un débat avec un étudiant ? Pourrait-elle inspirer ou façonner des projets de classe ? Quel serait son potentiel pour réduire le stress, ou donner aux élèves envie de réfléchir par eux-mêmes ? La technologie pourrait-elle aider les étudiants à s'autoévaluer, ou à mieux réviser ? Les enseignants pourraient imaginer des travaux de classe à réaliser avec l'aide de l'IA. L'IA pourrait aider les étudiants à rédiger des dissertations en leur fournissant un retour immédiat sur ce qu'ils écrivent.

Puis nous avons réfléchi aux questions de sécurité et d'impartialité – ChatGPT n'était alors pas encore public. La technologie posait de vrais problèmes. Était-ce vraiment une bonne chose que les élèves l'utilisent pour écrire, effectuer leurs recherches, passer des examens ou même s'inscrire à l'université ? Nous étions inquiets à l'idée que l'IA fasse de nos enfants une génération de bavards qui n'allaient rien apprendre du tout. La relation

☞ **Nous étions inquiets à l'idée que l'IA fasse de nos enfants une génération de bavards qui n'allaient rien apprendre du tout** ☞

avec les parents, qui autrefois aidaient leurs enfants à faire leurs devoirs, pourrait en souffrir. Quant aux enseignants, cela serait-il pour eux une aubaine ou un obstacle ? Je n'ai jamais pensé que l'IA allait les mettre au chômage, elle pouvait au contraire leur faciliter les choses, mais elle pouvait également fragiliser leur situation. Les mêmes craintes étaient apparues vingt ans plus tôt au sujet de la vidéo. Elle risquait de détourner l'attention des étudiants et de les isoler. Comment sauraient-ils quoi regarder ? Vers qui se tourner pour leurs questions ?

Il n'est jamais bon de laisser la peur vous guider. Plus nous testions GPT-4, plus nous découvrions des possibilités pour atténuer les risques, qui rendaient la solution encore plus convaincante. Pour éviter la triche notamment, nous pourrions créer une IA qui refuserait de fournir les réponses aux étudiants. Comme tout bon professeur, elle les guiderait en posant des questions qui les mettent sur la voie. Pour rassurer tout le monde sur les notions enseignées, les conversations seraient enregistrées et accessibles aux enseignants et aux parents. Pour renforcer la dimension humaine de l'enseignement, nous veillerions à faire gagner du temps aux professeurs comme aux élèves, pour que ce temps soit réinvesti dans des activités qui renforcent les liens au sein de la classe.

À la fin du hack-IA-thon notre équipe était convaincue. Bien utilisée, la technologie pouvait aider les professeurs à organiser leurs cours, enseigner et noter leurs élèves, et peut-être bien révolutionner l'enseignement. Si on l'introduisait dans la salle de classe, elle pourrait s'attaquer à des problèmes d'apprentissage que nous ne savions pas résoudre avec les ressources existantes. Les élèves pourraient apprendre à leur rythme en solidifiant leurs connaissances. L'IA pourrait accélérer l'apprentissage au niveau mondial, et nous rapprocher de cette utopie pour laquelle nous combattons, qui est de proposer une éducation de qualité pour

tous. Cette technologie allait révolutionner notre façon de communiquer, de créer et de consommer l'information, comme l'avait fait l'Internet il y a vingt ans, l'ordinateur individuel il y a quarante ans, et la machine à calculer il y a soixante ans.

Je me sentais revigoré. Il y avait des risques, mais j'étais de plus en plus confiant sur notre capacité à les isoler à mesure que j'apprenais à me servir de l'IA. Il était clair que cette technologie allait faire du bruit, et que tout allait changer, pas dans plusieurs générations mais dans quelques mois.

POUR LA BRAVOURE ÉDUCATIVE

Fin novembre 2022, deux mois après notre hack-IA-thon, nous en étions encore à explorer les possibilités de la technologie lorsque OpenAI a rendu public ChatGPT. Ce n'était pas encore GPT-4, mais une version bien moins puissante – GPT-3.5 – avec une interface de chat. Elle a immédiatement captivé l'imagination du monde entier. En quelques jours des millions de gens l'ont utilisée ; les réseaux sociaux et la presse ne parlaient plus que de cela.

Parallèlement à la vague d'enthousiasme, beaucoup exprimèrent leur crainte d'assister à une épidémie de triche de la part des étudiants et à des erreurs factuelles. On a commencé à s'interroger sur la partialité de l'outil et sur les sources d'où ChatGPT tirait ses informations. Nous assistions en temps réel au spectacle d'une société qui essayait de comprendre les implications d'un outil puissant mais imparfait. Quelques semaines après le lancement, des écoles ont commencé à interdire partout dans le pays. Cela a réveillé en nous une volonté de nous battre. Il nous fallait démontrer que des solutions existaient pour atténuer une grande partie des risques, et que l'IA pouvait véritablement transformer l'enseignement. Il fallait sortir du discours pour en faire la preuve à l'aide d'outils concrets et d'expérimentations

dans des écoles. Nous n'avions que quelques mois avant le lancement de GPT-4. Nous voulions expérimenter des solutions qui aident les professeurs à élaborer un plan de cours, contrôler les progrès d'une classe, donner aux élèves une évaluation en temps réel, et leur faire gagner du temps. Il nous fallait montrer l'apport de l'IA comme guide socratique, partenaire de débats, conseiller d'orientation, coach professionnel, et comme un moteur de meilleurs résultats scolaires. C'est pourquoi nous avons créé avec OpenAI une nouvelle équipe pour créer en un temps record une plateforme éducative appelée Khanmigo.

Il m'est venu une idée. Tout le monde disait que l'IA encourageait la triche, en écrivant les dissertations des étudiants à leur place. Mais qu'arriverait-il si elle refusait d'écrire ? Si au contraire, elle poussait les étudiants à écrire eux-mêmes, et ne faisait que les aider ?

C'était là où j'en étais ce premier janvier 2023 à demander à ma fille Diya d'écrire une histoire avec GPT-4. Ce n'était pas la première fois que je la faisais participer à une expérience éducative. Nous rassemblions souvent Diya, un de mes fils, ou un autre complice bienveillant, étudiant ou professeur, pour tester un nouvel exercice, et nous assurer que l'interface entre l'étudiant et la technologie fonctionnait correctement. J'ai toujours aimé expérimenter nos solutions de manière aussi artisanale que possible, ce qui nous permet de garder les pieds sur terre. Mes « complices » aussi aiment bien, ça leur permet de continuer à innover.

Avec GPT-4 nous étions dans une nouvelle dimension. J'ai demandé à GPT-4 d'écrire une histoire avec nous, pas à notre place. Je lui ai dit comment interagir – par la conversation – et sur quel ton. Diya s'est mise à imaginer l'histoire de Samantha, l'influenceuse sauvée d'une île déserte par sa meilleure amie, Emily. Elle écrivait un peu puis l'IA prenait le relais. Samantha se présenta, nous parla de sa vie et se joignit à nous pour co-inventer l'histoire. À notre

étonnement mutuel, Samantha a rendu ça plus vivant par des dialogues bien sentis qu'elle a elle-même improvisés. Il y avait des passages réconfortants, comiques ou tristes. Samantha se faisait du souci pour sa garde-robe. Elle sembla émue lorsque Emily, le personnage de Diya, tomba malade et mourut.

L'IA parvenait à entretenir un dialogue sensé et complexe. Elle répondait aux invites de Diya d'une manière naturelle et authentique. En tant que père je trouvais encourageant de voir ma fille développer son imagination à mesure qu'elle interagissait avec GPT-4. L'IA saisissait le monde fictif que Diya était en train de créer et gardait la trace des conversations entre les personnages. Elle lui ouvrait l'esprit et l'aidait à développer ses capacités d'écriture et sa créativité. Alors que d'habitude l'écriture est une activité à sens unique où le créateur fait avancer ses idées sur le papier, je la voyais tester des mots pour trouver le ton juste, réagir aux réactions de la machine, et le processus de création devenait une interaction. Ma fille de 11 ans était une des toutes premières personnes sur terre à voir les personnages de son histoire lui répondre à mesure qu'elle les inventait.

C'était époustouflant. Nous étions en train d'assister à la naissance d'une technologie qui allait transformer l'écriture et l'apprentissage. Il fallait que chaque étudiant puisse en profiter. Alors que ma fille et Samantha écrivaient leur histoire ensemble, nous étions, nous, sur le point d'écrire une nouvelle histoire de l'éducation, qui devait inciter les gens à être prudents face au changement, mais sans en avoir peur.

Beaucoup aujourd'hui travaillent à intégrer les bénéfices de l'IA dans l'éducation. Cela demande de la créativité, mais aussi du courage. Non pas un courage aveugle, mais une forme de bravoure éducative, née de l'inquiétude bien réelle suscitée par les progrès technologiques lorsqu'ils semblent presque trop rapides.

Il nous faut reconsidérer ce qui est possible et impossible. Réfléchir aux meilleures façons de limiter les risques, tout en utilisant nos craintes et nos hésitations pour orienter le travail dans la bonne direction. Cela suppose de tout repenser, le rôle des enseignants, le contenu des cours, les examens, et jusqu'à la recherche d'emploi. Nous sommes à un tournant, dont les conséquences considérables vont transformer – au-delà de l'apprentissage – le travail et les objectifs humains.