



# La et inclusion

— L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE AU SERVICE DE LA FORMATION  
DES PERSONNES EN SITUATION DE HANDICAP

PANORAMA DES USAGES ET DES SOLUTIONS

# — TABLE DES MATIÈRES

|            |                                                  |       |
|------------|--------------------------------------------------|-------|
| CHAPITRE 1 | INTRODUCTION                                     | p. 4  |
| CHAPITRE 2 | PAROLES DE PERSONNES EN<br>SITUATION DE HANDICAP | p. 10 |
|            | HANDICAP AUDITIF                                 | p. 12 |
|            | HANDICAP VISUEL                                  | p. 16 |
|            | HANDICAP PHYSIQUE (MALADIE INVALIDANTE)          | p. 20 |
|            | HANDICAP COGNITIF « DYSLEXIE »                   | p. 24 |
|            | HANDICAP COGNITIF AUTISTE ASPERGER               | p. 28 |
| CHAPITRE 3 | LES SOLUTIONS IDENTIFIÉES                        | p. 32 |
| CHAPITRE 4 | PAROLES D'ÉDITEURS DE SOLUTIONS                  | p. 36 |
|            | ISI                                              | p. 38 |
|            | PITCHBOY                                         | p. 40 |
|            | ACEROLA ONLINE                                   | p. 42 |
|            | TRALALERE                                        | p. 44 |
|            | MYSOFT POUR DRUIDE                               | p. 46 |
|            | O'CLOCK                                          | p. 48 |

|            |                                                                                            |       |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| CHAPITRE 5 | <b>PROSPECTIVES CONCERNANT LES<br/>OUTILS NUMÉRIQUES AU SERVICE DE<br/>L'APPRENTISSAGE</b> | p. 50 |
|            | LA RECONNAISSANCE VOCALE CONTINUE<br>DE PROGRESSER                                         | p. 52 |
|            | VERS UNE LECTURE PLUS HUMAINE...                                                           | p. 54 |
|            | L'IA AU SERVICE DE L'APPRENTISSAGE<br>DES LANGUES                                          | p. 55 |
|            | L'IA ET LA LANGUE DES SIGNES                                                               | p. 56 |
|            | L'ANALYSE DES PHRASES AU SERVICES<br>DES « DYS »                                           | p. 57 |
|            | L'IA AU SERVICE DES ENSEIGNANTS POUR<br>L'ÉVALUATION DES PROGRÈS DES ÉLÈVES                | p. 58 |
|            | LES PROGRÈS DANS L'ANALYSE D'IMAGE :<br>VERS UN ASSISTANT VISUEL                           | p. 60 |
|            | VERS UNE SYNTHÈSE AUTOMATIQUE<br>DES INFORMATIONS                                          | p. 61 |
|            | LA DICTÉE VOCALE D'ÉQUATION<br>MATHÉMATIQUE                                                | p. 62 |
|            | L'IOT AU SERVICE DE L'ÉDUCATION                                                            | p. 63 |
| CHAPITRE 6 | <b>CONCLUSION</b>                                                                          | p. 64 |

# l'IA et inclusion

Ce livre blanc a été produit par un groupe de travail du collectif Impact AI en partenariat avec l'association EdTech France. Son objectif est de donner un éclairage de l'apport que peut avoir maintenant et dans le futur l'intelligence artificielle pour faciliter les apprentissages de personnes en situation de handicap.

INTROD



**IMPACT AI EST LE THINK & DO TANK DE RÉFÉRENCE POUR L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ÉTHIQUE EN FRANCE DEPUIS 2018.**

Notre mission est de fédérer l'ensemble des acteurs de l'écosystème : entreprises, startups, institutions, organismes de recherche ou de formation, acteurs de la société civile... pour faire avancer les usages, partager l'état de l'art et favoriser l'adoption de l'IA responsable.

Notre groupe de travail dédié à l'éducation s'attache à étudier comment l'IA peut faire évoluer les pratiques d'enseignement et l'apprentissage, mais aussi contribuer à l'acculturation à ces technologies. Dans le cadre de ce groupe de travail éducation nous avons réalisé une cartographie des formations en IA pour référencer les formations existantes autour de l'IA et aider l'ensemble des jeunes, étudiants et professionnels à choisir le parcours le plus adapté à leurs besoins.

Parmi les autres projets, nous avons publié aussi un [livre blanc](#) sur la reconversion des métiers impactés par l'IA avec des propositions de formations pour accompagner ces évolutions.

Pour sensibiliser largement à l'intelligence artificielle et ses enjeux autour de l'éducation, la santé et l'environnement, nous avons lancé [Explor'ia](#), un événement entièrement dédié à l'IA responsable qui rassemble **1,5 million de personnes** sensibilisées à l'IA en 2 ans, avec des dizaines de conférences et ateliers en ligne disponibles sur le site [www.impact-ai.fr](http://www.impact-ai.fr).



Née de l'initiative d'entrepreneurs français ayant décidé de rendre la technologie et l'innovation utiles à l'éducation, à l'enseignement supérieur et la formation tout au long de la vie, l'association EdTech France fédère les entreprises et les acteurs de la filière EdTech, pour représenter aujourd'hui un réseau inédit de plus de 450 entreprises membres, des partenaires institutionnels et associatifs, de grandes entreprises et des institutions d'enseignement supérieur, tous intéressés par la transformation des apprentissages à l'ère du numérique.

Elle a pour ambition de démontrer, partout en France, la remarquable contribution du numérique aux pratiques pédagogiques et expériences d'apprentissages et de promouvoir le savoir-faire des entreprises françaises à travers le monde.

EdTech France fédère les acteurs de l'écosystème français. Elle est à l'image de la diversité de l'écosystème entrepreneurial qu'elle représente : ses membres sont à la fois de jeunes startups, comme des entreprises ayant atteint une vraie maturité, qui adressent des offres à destination de l'enseignement scolaire, de l'enseignement supérieur ou de la formation professionnelle.

# Les principaux contributeurs à ce travail sont : Bouygues, Capgemini, EdTech France, Lafayette Associés, MAIF, Microsoft et Simplon.



Pour introduire cette étude, rappelons ce qui constitue un handicap au sens de la loi française de février 2005 : toute limitation d'activité ou restriction de participation à la vie en société, subie dans son environnement par une personne en raison d'une altération substantielle, durable ou définitive d'une ou plusieurs fonctions physiques, sensorielles, mentales, cognitives ou psychiques, d'un polyhandicap ou d'un trouble de santé invalidant.

## QUELQUES CHIFFRES POUR COMMENCER AFIN DE BIEN APPRÉHENDER LE CONTEXTE DANS LEQUEL S'INSCRIT CE LIVRE BLANC :

Le nombre de français en situation de handicap est de **12 millions**, toutes catégories et tous âges confondus, soit **1 français sur 6** (Source l'INSEE 2016) ;

Le nombre de personnes bénéficiaires de l'obligation d'emploi est de **2,7 millions** (source INSEE) ;

Le tableau de bord sur l'emploi des personnes en situation de handicap produit par l'Agefiph en avril 2022 indique que sur ces 2,7 millions de personnes,

- Seulement 955 000 sont en activité (salarié ou autre)
- 14% sont au chômage, dont 60 % sont en chômage de longue durée (+5 points en un an)
- 25 % des personnes en situation de handicap ont un niveau d'étude équivalent ou supérieur au bac, contre 44 % pour l'ensemble de la population (AFP France Handicap) ;
- Enfin concernant les enfants, 380 000 sont scolarisés dont 321 476 en milieu ordinaire.

Les problèmes concernant la formation se posent dès le départ avec deux problématiques : l'accès à la formation d'une part, et l'adaptation de la formation au contexte particulier de chaque individu d'autre part. Ceci est vrai de la formation initiale, à la formation supérieure, puis dans le milieu professionnel.

Si les réponses ne sont pas nécessairement les mêmes en fonction du handicap et de l'âge, notre étude se fonde sur la conviction que les outils numériques enrichis d'intelligence artificielle peuvent apporter une aide significative au dispositif de formation aidant à la meilleure intégration des personnes en situation de handicap.

Ce d'autant plus que la loi « pour la liberté de choisir son avenir professionnel » du 5 septembre 2018 transforme le paysage de l'apprentissage et de la formation professionnelle et comprend également des mesures sur l'emploi des personnes handicapées. Notamment, elle introduit l'obligation pour tous les organismes de formation de rendre leurs formations accessibles aux personnes en situation de handicap. Tous les nouveaux titres qui ont un impact sur le handicap (management, communication, ressources humaines, accessibilité pour les informaticiens ...) doivent intégrer cette dimension.

Les enjeux sont donc l'accès à la formation et son adaptation pour qu'elle soit un succès de la formation initiale au supérieur, l'accès à l'emploi et la liberté de choisir son avenir professionnel, objectif de la réforme de 2018 !

La mise en œuvre de ces obligations ne pourra se réaliser sans outils performants. La réponse actuelle est le plus souvent l'accompagnement humain, dont il ne s'agit pas de s'affranchir mais d'outiller pour qu'il puisse se concentrer sur l'essentiel qui ne peut être remplacé. Ainsi, le seul accompagnement humain pour répondre aux enjeux n'est pas réaliste pour des raisons de moyens, et le développement des outils et de l'accès à ces outils n'est pas une option.

Aujourd'hui, les enseignants et formateurs sont démunis par manque de connaissance des besoins et outils existants pour y répondre. C'est pourquoi nous avons recensé et étudié quelques solutions portant sur la traduction, l'accessibilité, l'adaptation à une temporalité différente (enregistrer pour réécouter, séquençement) ...

Le sujet de la temporalité de l'acquisition des compétences est essentiel pour la plupart des personnes en situation de handicap. En effet,

elles ont parfois besoin de plus de temps, car les formations « standard » ne leur sont pas 100% accessibles ou adaptées, et leur demandent des efforts supplémentaires pour compléter leurs acquisitions de compétences.

Les évaluations doivent aussi intégrer cette temporalité, étant conçues de façon « standard ». L'évaluation peut d'ailleurs parfois permettre de détecter la situation de handicap pour l'outiller et l'accompagner ensuite.

Nous avons souhaité être concrets avec une première partie donnant une vision de la situation actuelle au travers de témoignages de personnes en situation de handicap puis d'interviews d'éditeurs de solutions. Évidemment, le panorama des solutions n'a pas de prétention à être exhaustif mais à donner un éclairage assez large et surtout à donner l'envie de compléter cette première version.

Nous l'avons complété d'une réflexion prospective sur les besoins et les solutions qui vont continuer à se développer ou apparaître.

Enfin, nous faisons 2 recommandations : l'une pour que l'IA permette l'accessibilité de toutes les formations. L'autre pour que l'IA soit un outil d'aide au formateur, lui permettant d'adapter son enseignement au contexte de la personne, avec un meilleur échange entre le formateur et le formé.

Cette étude a pour objectif d'être partagée et enrichie en relation avec l'ensemble des acteurs de l'inclusion, pour passer à une étape de mise en œuvre et accélérer la transformation des formations proposées aux personnes en situation de handicap.



Cette étude a pour objectif  
d'être partagée et enrichie  
en relation avec l'ensemble  
des acteurs de l'inclusion,  
pour passer à une étape de  
mise en œuvre et accélérer la  
transformation des formations  
proposées aux personnes en  
situation de handicap.

# 2

## CHAPITRE

# Paroles de personnes en situation de handicap

Si, pour des personnes en situation de handicap, l'identification des solutions numériques permettant de suivre des formations sont des informations plus ou moins connues, leur point de vue en tant qu'utilisateur est plus rare. Nous avons souhaité les écouter nous parler de leurs expériences, leurs difficultés, et leurs souhaits.

Évidemment, les besoins et les solutions sont variables d'un handicap à un autre, raison pour laquelle nous avons souhaité recueillir les témoignages de personnes ayant des handicaps de nature différente : auditifs, visuels, physiques ou cognitifs.

# Handicap auditif

## QUELLES SONT LES DIFFICULTÉS DE FORMATION ?

Pour les personnes ayant ce handicap, que ce soit de naissance ou progressif, Emmanuelle nous précise qu'encore trop peu d'enseignants connaissent la langue des signes en milieu ordinaire, et que toutes les personnes ayant ce handicap n'y sont pas non plus formées... c'est son cas.

Si elle est aujourd'hui ingénieure informatique, c'est en grande partie grâce au partage des prises de notes de camarades de promotion et à d'importants efforts personnels. Elle précise que des solutions techniques de reconnaissance vocale existent, elles s'adaptent plutôt bien aux formations techniques comme l'informatique ou le juridique, mais ces solutions ne sont pas optimales car la qualité de l'interprétation diffère selon le débit de la voix, ou encore les accents. Emmanuelle, nous explique encore préférer les interprètes ou les collègues de travail.

Par ailleurs ces solutions sont peu adaptées pour l'apprentissage des « soft-skills », ou pour les matières où l'échange et le partage sont importants.

Comme elle ne connaît pas la langue des signes, elle utilise la méthode LCP (Langage Parlé Complété), mais là encore ce sont des langages pas suffisamment connus des enseignants, pédagogues en milieu ordinaire et notamment par ceux qui élabore les supports de formations, les vidéos....

Il est déjà difficile d'identifier les formations sous-titrées, et si la lecture sur les lèvres est possible, cela reste trop fatigant pour suivre une formation complète.

Ces retours sont partagés par Christine, qui rajoute que les solutions existantes nécessitent souvent un matériel informatique puissant qui peut être lourd et peu transportable.

**Encore trop peu de formations** sont adaptées au handicap auditif. Nos deux témoins évoquent les organismes OpenClassroom ou FunMooc, mais il faut se renseigner avant, car l'information sur l'accessibilité n'est pas toujours visible ou disponible. Cela dépend encore beaucoup de l'organisme de formation.

Emmanuelle cite également la formation InterAlly (formation à distance synchrone) de la société O'Clock qui a revu son architecture pour l'adapter aux profils ayant une déficience auditive ou visuelle. Les vidéos qui ont un sous-titrage automatique ont beaucoup d'erreurs de traduction et n'offrent pas la possibilité de correction par la suite (par exemple Google Meet).

On note cependant une amélioration depuis 2 ans, notamment avec les vidéos YouTube mieux sous-titrées, et le développement de l'IA et des assistants vocaux.

Tout n'est pas parfait mais il y a une évolution.





## QUELLES SONT LES SOLUTIONS UTILISÉES ?

Emmanuelle, comme Christine, ont testé de nombreuses solutions pour palier leur situation, et poursuivre leur montée en compétences par la formation et notamment grâce à **trop peu d'organismes équipés**.

(Emmanuelle nous cite un exemple pour l'enseignement supérieur : [Tadec](#))

Parmi les solutions testées, Emmanuelle nous cite les E-transcripteurs, permettant la transcription instantanée de la parole (TIP). Par ailleurs, elles identifient : AVA solution (payante), Microsoft translator.

Pour les formations en visio synchrone, les outils du marché comme Teams, Skype proposent des sous-titres mais les résultats ne sont pas très fiables.

Pour le téléphone, la solution Eliaz connect est une mise en relation automatisée avec un aidant. Cela peut être un **complément aux formations** et notamment utile quand le tutorat se fait au téléphone.

## QUELS AXES D'AMÉLIORATION SONT ATTENDUS ?

Sur la base de l'expérience des 2 témoins, voici la liste des améliorations à développer :

- Pour les vidéos et transpositeurs, la correction des erreurs en temps réel par les personnes en situation de handicap, elles-mêmes ou leurs aidants.
- L'amélioration de la prise en compte des voix atypiques ou différentes (accents, différencier les voix féminines des voix masculines, notamment pour faciliter la conjugaison).
- L'acceptation des mots grossiers, qui souvent sont censurés. Cela peut poser des problèmes de traduction (Chienne / Bitch) ... et puis, nous dit Emmanuelle, si on nous insulte, il vaut mieux le savoir.
- Il existe des robots interprètes (ex. KEIA), mais les expressions faciales sont difficilement représentées, or elles sont importantes pour interpréter les émotions. C'est un défi pour les futurs avatars. Les expressions faciales sont importantes pour les sourds et muets.
- Les solutions, quand elles existent, sont encore trop couteuses.
- Il y a peu de solutions français / anglais ; cela est pénalisant pour les personnes faisant partie de sociétés internationales, où la langue anglaise comme française sont régulièrement utilisées.
- L'amélioration de la culture de la sécurité (sécurité des échanges).

# Handicap visuel

## QUELLES SONT LES DIFFICULTÉS DE FORMATION ?

Manuel, dont le handicap visuel est de naissance, a pu obtenir un Master 2 de juriste d'affaires, grâce à l'aide d'assistants dédiés et camarades de classe, **les formations n'étant pas adaptées à son handicap.**

Il occupe aujourd'hui le poste de responsable de l'accessibilité numérique et reconnaît que trop peu de plateformes de formation en ligne, sont adaptées.

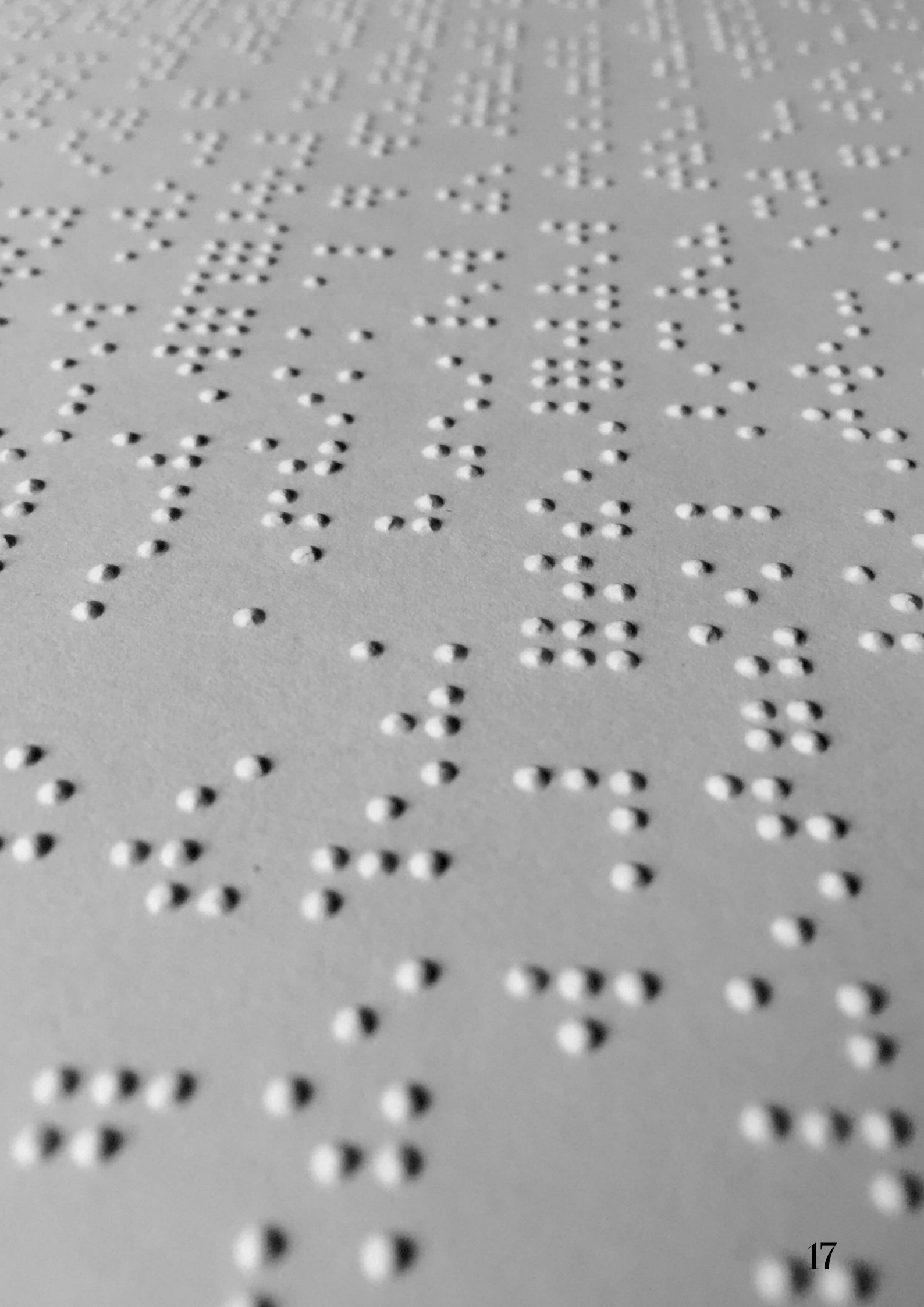
**Il n'a pas identifié de solution permettant de compenser à 100% son handicap.** Les aidants sont

encore une aide indispensable que ce soit pour des formations en présentiel ou à distance, notamment pour l'aide à la lecture, la description d'un schéma, d'images ... Les supports de formation sont rarement adaptés, y compris pour les formations en présentiel, car les pédagogues en charge de leur réalisation sont peu sensibilisés et formés aux problématiques.

Il y a bien l'exigence de Qualiopi (obligation pour les formations financées par les collectivités et OPCO), qui incite à l'adaptation de la pédagogie, mais il y a encore trop peu d'efforts de la part des organismes de formation et peu de contrôles.

Manuel cite cependant deux entreprises : Open Classroom pour certains modules, et O'clock pour son cursus en ligne.





## QUELLES SONT LES SOLUTIONS UTILISÉES ?

Poursuivre les formations et collecter les informations lui permettant de monter en compétences, ou tout simplement de faire une veille informationnelle sur son activité, Manuel utilise les solutions suivantes :

Le **Logiciel de revue d'écran « JAWS »** qui permet la lecture vocale de tout l'environnement Windows et de tous les logiciels. Cette solution est payante.

Une alternative à cette solution est le « NVDA » ou Non Visual Desktop Access, un lecteur libre et gratuit qui permet d'avoir accès à une lecture d'écran grâce à la synthèse vocale et à des fonctionnalités d'impression en braille. Il existe aujourd'hui un certain nombre de tutoriels pour parvenir à maîtriser rapidement NVDA. La plupart de ces supports ont été développés par la Fondation Américaine pour les aveugles, mais on trouve aussi, désormais, des tutoriels en français.

Autre solution, le **logiciel de reconnaissance de caractères « OpenBook »**. C'est un logiciel qui permet de lire, modifier et gérer les documents numérisés. Il permet aussi la conversion de documents au format numérique.

Le logiciel « EasyConverter » permet ainsi de créer des documents en braille, gros caractères, Word et même en MP3. C'est un outil que devraient maîtriser les pédagogues souhaitant élaborer des supports accessibles aux mal voyants.

Le **logiciel « Supernova Agrandisseur Vocal »** facilite la navigation sur le web en caractères agrandis et visuellement adaptés ; il permet aussi la navigation tactile.

Un ensemble de voix proches de la voix humaine vous assiste dans la lecture des documents grâce à l'OCR ou ROC (Reconnaissance Optique de Caractères). Le logiciel « Dragon Professional Individual » vous permet d'écrire sans clavier en utilisant juste la voix.

« **VoxiWeb** », est une solution appréciée, car elle a été développée pour permettre aux personnes aveugles d'avoir accès à l'Internet. Difficile aujourd'hui de se passer de la toile et de son accès à un monde d'informations et de démarches en ligne.

## QUELS AXES D'AMÉLIORATION SONT ATTENDUS ?

Il y a d'importantes attentes car **les solutions sont encore très partielles**, et les **enseignants peu formés ou sensibilisés** à ce type de handicap (encore moins que pour l'auditif).

**L'IA devrait permettre des avancées significatives** notamment en permettant une meilleure interprétation des images (différence entre l'informatif et le décoratif).

Des efforts doivent être fait sur le **coût des solutions** et le matériel nécessaire (besoin d'espace disque et de performance) induisant souvent un **matériel fixe et lourd** à transporter.

# Handicap physique (Maladie invalidante)

## QUELLES SONT LES DIFFICULTÉS DE FORMATION ?

Tony suit une formation en alternance de développeur web. Il est atteint d'une maladie qui l'empêche d'être en situation assise trop longtemps et rencontre donc des difficultés à suivre des formations sur des temps longs.

Même en situation assise, sa chaise doit être adaptée ce qui **lui rend difficile les formations en présentiel.**

S'il existe des formations en ligne asynchrones, elles sont rarement diplômantes et ne facilitent pas l'échange et la progression par le partage.

Pour la formation, après avoir essayé plusieurs dispositifs (webinaire, Teams, MOOC), c'est le système de **classe virtuelle** proposé par la société O'clock qu'il a choisi pour suivre sa formation diplômante.

Son système d'assistance, de replay, et de partage avec les autres étudiants lui permet de suivre la formation en synchrone.

Il regrette que le système **ne lui permette pas de zoomer sur l'écran** car, quand il est en position allongée la lecture de certains documents est peu aisée.





## QUELLES SONT LES SOLUTIONS UTILISÉES ?

Au sein de son entreprise, il travaille essentiellement à distance et utilise Teams, un wiki interne, et partage beaucoup avec ses collègues et son responsable. Il apprend beaucoup de l'échange, mais avoue que, pour progresser, il lui faudra suivre des dispositifs de formation plus longs.

Le choix de la formation et des outils numériques (classe virtuelle, Chat de partage, Slack, tutorat) proposés par O'Clock, lui conviennent mais il souhaiterait avoir plus de choix dans les formations, notamment concernant les soft-skills.

Pour ces dernières, il y a peu, voire **pas** (lui n'en a pas identifié) **de formation à distance synchrone lui permettant à la fois d'apprendre, mais également de partager avec d'autres apprenants en direct.**

## QUELS AXES D'AMÉLIORATION SONT ATTENDUS ?

Si Tony reconnaît qu'il identifie de plus en plus de formations en ligne, elles sont majoritairement en mode **asynchrone**. Cela ne permet **pas une réelle inclusion**, le partage et l'entraide dont il a besoin, tant pour sa montée en compétences, que pour sa motivation.

Il pense qu'il peut aussi apporter beaucoup aux autres.

# Handicap cognitif « Dyslexie »

## QUELLES SONT LES DIFFICULTÉS DE FORMATION ?

Charles est ingénieur informaticien, diplômé de 3IL Limoges, et Julien est développeur informatique après avoir obtenu une licence au Cnam. Tous les deux souffrent de troubles cognitifs, la dyslexie. Leurs études ont pu se faire grâce des efforts importants dans la prise de notes, beaucoup l'aide de camarades, et l'appui principalement d'un outil numérique « Antidote ».

La dyslexie, fait partie de ces **situations de handicap dites « invisibles »**. Ce trouble est pourtant un vrai frein à l'apprentissage et à la progression dans l'entreprise. L'un comme l'autre expriment cette peur de montrer leurs fautes aux autres, leurs méthodes personnelles de **contournement qui leur évitent d'écrire**.

Écrire un mail ou un rapport représente une vraie difficulté pour eux. Dans la formation et les évaluations, ce handicap est très rarement pris en compte. Cela est dû souvent à une question d'anonymat des copies, voire plus souvent de non-déclaration du handicap.

Charles et Julien travaillent tous les deux dans l'informatique, et dans une société internationale : l'usage de la langue anglaise est de rigueur. Or, s'il est déjà compliqué pour nous d'écrire en français, c'est encore plus difficile en langue anglaise, cela tant à l'écrit qu'à l'oral. En effet, **l'anglais est la langue la plus difficile pour des dyslexiques** (sonorité / différenciation des sons).

De plus, l'expression en public étant difficile (en français comme en anglais), cela freine les progressions et l'accès aux formations.





## QUELLES SONT LES SOLUTIONS UTILISÉES ?

Antidote est l'outil numérique du quotidien (<https://www.antidote.info/fr>). La solution corrige les fautes, les syntaxes, facilite l'écriture des mails, des rapports, etc.

Le logiciel fonctionne sous Windows et MacOS, mais pas encore sous Android.

Le logiciel « Dragon » est également utilisé, car il permet d'écrire à partir de la voix... mais ce système n'est pas toujours adapté à la dyslexie (la pensée, la voix et l'écriture étant difficile à aligner). Une version du logiciel d'antidote en anglais vient de sortir, mais ni Julien ni Charles ne l'avaient testée. C'est cependant une véritable attente. Les formations en ligne, et notamment les vidéos traduites ou retranscrites à l'écrit ne sont pas adaptées (débit trop rapide).

L'usage de Teams ou Skype pour les « visio » et certaines formations, nécessite l'usage d'un dictaphone, ou une prise de note par un collègue. **La prise de note en temps réel est très difficile.** Suivre des formations synchrones trop longues n'est pas possible car trop fatigant au bout d'un certain temps.

## QUELS AXES D'AMÉLIORATION SONT ATTENDUS ?

Trop peu de formations prennent en compte le handicap de la dyslexie.

Les pédagogues et enseignants doivent être formés ou sensibilisés à cette situation, afin d'adapter tant la pédagogie de leurs formations, que leurs modalités d'évaluation.

Il existe **trop peu de solutions numériques adaptées à la dyslexie**, et notamment pour aborder la **langue anglaise**.

# Handicap cognitif autiste asperger

## QUELLES SONT LES DIFFICULTÉS DE FORMATION ?

Gabriel analyste développeur au sein d'une entreprise d'informatique.

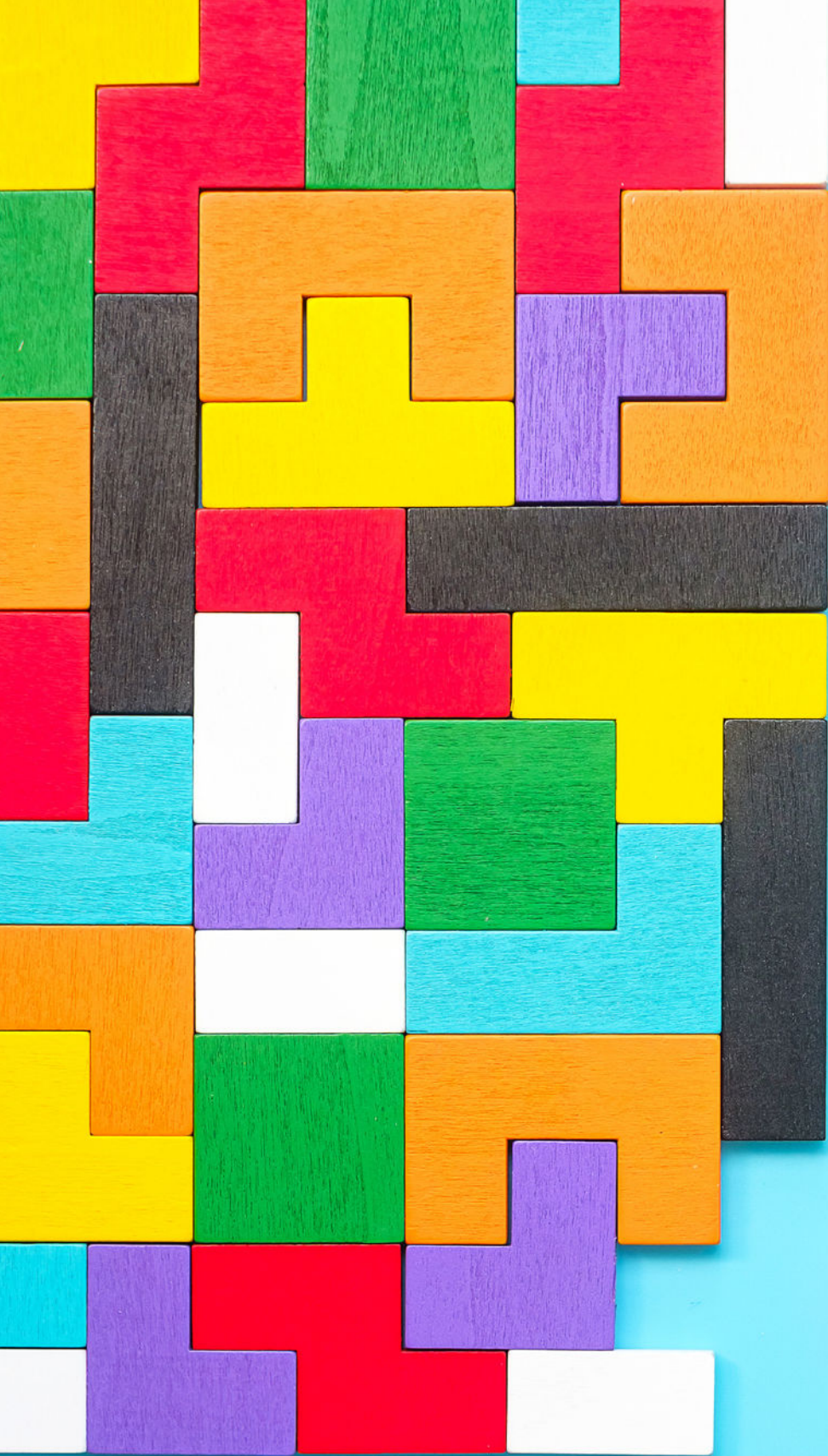
Si son intégration au sein d'une équipe de professionnels a nécessité de la bienveillance et de l'écoute, sa montée en compétences est aujourd'hui réelle.

En parallèle de son activité professionnelle il suit une formation d'analyste développeur au sein du CFA Insta.

Il n'y a pas de dispositif particulier dédié à son profil, mais un « coaching » personnalisé, notamment pour gérer les projets de groupe et le « pitch » en public.

Côté solutions numériques, il n'utilise pas de solution différente des autres publics mais il bénéficie d'un **coaching en ligne et en présentiel régulier**, notamment pour la partie « soft skills ».





## QUELLES SONT LES SOLUTIONS UTILISÉES ?

Quelques établissements intègrent au sein de leurs promotions des profils ayant un handicap cognitif de type asperger.

C'est notamment le cas de l'UPEC, ou du CFA Insta, qui proposent un accompagnement personnalisé, sur un parcours hybride (présentiel / à distance) ciblant des formations au numérique.

Les organismes Simplon et Webforce3, ont lancé des formations dédiées à ces profils en mixant la formation à distance, le présentiel et un accompagnement individualisé pour ce qui est du travail sur les « soft skills » et l'insertion professionnelle, codes de l'entreprise...

## QUELS AXES D'AMÉLIORATION SONT ATTENDUS ?

Une **meilleure formation ou sensibilisation des enseignants**, pour une meilleure prise en compte de la situation de handicap, notamment concernant les modalités d'évaluation.



# CHAPITRE

# 3

# Les solutions identifiées

Pour cette première version du livre blanc, nous avons souhaité présenter quelques solutions dont nous avons pu valider l'usage et les avantages.

Cette liste est loin d'être exhaustive, mais elle se veut un premier pas vers un partage d'outils et de pratiques que nous souhaitons plus complet.

Que le lecteur se sente libre de nous envoyer ses remarques, suggestions d'outils et de solutions, que nous puissions ensuite servir au plus grand nombre.





ÉDITEUR  
ELIOZ

SITUATION(S) DE HANDICAP ADRESSÉE(S)  
Sourd / Mal entendant



justgetflux.com

ÉDITEUR  
LUX

SITUATION(S) DE HANDICAP ADRESSÉE(S)  
Déficient visuel



ÉDITEUR  
READSPEAKER

SITUATION(S) DE HANDICAP ADRESSÉE(S)  
Dys / Mal voyant



ÉDITEUR  
AVA

SITUATION(S) DE HANDICAP ADRESSÉE(S)  
Sourd / Mal entendant



ÉDITEUR  
ROGER VOICE

SITUATION(S) DE HANDICAP ADRESSÉE(S)  
Sourd / Mal entendant



ÉDITEUR  
RAPID TYPING

SITUATION(S) DE HANDICAP ADRESSÉE(S)  
Dys / Physique



ÉDITEUR  
PDF X.CHANGE

SITUATION(S) DE HANDICAP ADRESSÉE(S)  
Dys / Déficient visuel



ÉDITEUR  
O'CLOCK

SITUATION(S) DE HANDICAP ADRESSÉE(S)  
Physique / Déficient visuel / Mal entendant

# 4

## CHAPITRE

# Paroles d'éditeurs de solutions

Les éditeurs de solutions mettant en œuvre l'IA au cœur d'un enseignement accessible à tous sont de véritables militants.

Nous avons souhaité leur donner la parole.

Là encore, cette liste n'est pas exhaustive, et méritera d'être complétée, mais c'est une première occasion de partages d'idées, d'initiatives, mais également de freins, qu'ensemble nous pourrions lever.



## ACTIVITÉS

ÉDITION D'APPLICATION LOGICIELLE  
CONSEIL ET SERVICES

## ADRESSE

Immeuble LES CONQUERANTS  
Bâtiment Mac Kinley  
1 avenue de l'Atlantique  
91940 LES ULIS

## SOLUTION

**ISICRUNCH**

## SITE WEB

**isicrunch.com**

## SITUATION(S) DE HANDICAP ADRESSÉE(S)

**Sensoriel (vision, audition)**  
**Cognitif (Neuro-diversité : Dys, autisme)**

## ENTRETIEN AVEC Vincent Wartelle

**Président et fondateur d'ISI**

### POURQUOI AVOIR CRÉÉ CETTE SOLUTION ?

Dans le domaine de l'éducation scolaire, **Isicrunch** sert à produire les manuels scolaires numériques pour tous les éditeurs (français et étranger).

A l'origine, c'était une solution pour transformer des PDF en ePub fixed layout.

Cependant, même si ce format répond aux objectifs initiaux de l'éducation scolaire, il n'est pas possible de le rendre accessible (par exemple avec le changement de taille de police de caractères) et il n'est pas utilisable sur mobile.

Depuis 2017, une réflexion s'est faite pour voir comment faire un complément ou résoudre ce problème pour que la solution soit utilisable par une population en situation de handicap.

Ensuite, une solution technique a été trouvée à travers l'ePub hybride (Fixed Layout + Granuled Reflow). Le **Granuled Reflow**, créé par ISI, est la capture des contenus qui peuvent être ensuite reformatés.

Cependant cette solution pose la difficulté de la double production avec le surcoût associé.

C'est pourquoi une nouvelle réflexion a démarré en 2018 (amélioration des coûts de production avec l'IA).

### A QUELLE (S) SITUATION (S) DE HANDICAP RÉPONDEZ-VOUS ?

La solution adresse les situations de handicap suivantes

- Sensoriel (vision, audition)
- Cognitif (Neurodiversité : Dys, autisme)

### POUVEZ-VOUS NOUS DÉCRIRE LE DISPOSITIF OU LA SOLUTION PROPOSÉE ET SA MISE EN ŒUVRE ?

**Isicrunch** est un dispositif d'élaboration de contenus et d'outils pédagogiques.

L'IA permet d'avoir une reconnaissance automatique du contenu dans la page pour faciliter la transformation en granule. La reconnaissance doit aussi permettre de sémantiser le contenu.

Ex. de contenu : est-on dans un cours ou dans un exercice ? Est-ce une consigne ? Est-ce que l'à-côté est lié à l'exercice ?

### QUELS SONT LES ATOUTS DU DISPOSITIF OU DE LA SOLUTION PROPOSÉE ?

Cette IA comprend un peu de Deep Learning, et beaucoup de Machine Learning. Depuis 2021, cette IA est capable de faire son apprentissage sur une dizaine de pages et ensuite de reconnaître 80% du contenu.

La prochaine étape est le lancement d'une plateforme pour des ressources numériques rendues nativement accessibles avec l'aide de l'IA (TextToSpeech, ...) et permettant aussi la création directe de nouvelles ressources.

L'objectif d'ISI est d'apporter des outils, afin que les contenus soient rendus nativement accessibles.

Pour rappel, en 2025 aura lieu le **traité de Marrakech** (1), ce qui provoque une mobilisation des éditeurs pour améliorer l'accessibilité de leurs ouvrages. L'IA permet ainsi d'augmenter le pourcentage de contenu accessible. Aujourd'hui, ISI se concentre sur le développement de la plateforme qui utilise l'IA pour rendre son usage plus facile, notamment pour qu'elle soit utilisable par tous les opérateurs dont les éditeurs directement. ISI a un engagement à un impact sociétal.

### **Traité de Marrakech**

*Le traité de Marrakech vise à améliorer l'accessibilité et à faciliter les échanges transfrontaliers d'exemplaires en format accessible de certaines œuvres et d'autres objets protégés en faveur des aveugles, des déficients visuels et des personnes ayant d'autres difficultés de lecture des textes imprimés. À compter du 28 juin 2025, les entreprises, y compris les fabricants et les éditeurs, ne pourront mettre sur le marché européen que les produits et ne fournir que les services qui seront conformes aux exigences en matière d'accessibilité prévues par la directive.*

### **QUI FINANCE LA SOLUTION ?**

Les entreprises qui utilisent la solution la financent. **ISlcrunch** se présente comme une plateforme SaaS où les clients peuvent choisir leur modèle de service préféré.

### **QUELS SONT LES RETOURS/SONDAGES UTILISATEURS ET EMPLOYEURS DÉJÀ RÉALISÉS DANS LE CADRE DES DÉVELOPPEMENTS DES SOLUTIONS ?**

Entre 300 et 450 manuels sont produits chaque année, aujourd'hui 5 seulement sont produits en format numérique.

Les éditeurs ont indiqué leur satisfaction de ce qui est produit notamment avec l'intégration d'outils permettant l'accessibilité (toolbox dys, et tts).

Pour 2023-2024, l'objectif des éditeurs est de produire 100% de leurs manuels à travers la nouvelle plateforme.

### **QUELS SONT LES FREINS AU DÉPLOIEMENT DE LA SOLUTION ?**

Le frein principal est le coût de production, qui devrait continuer à être amélioré chaque année notamment grâce à l'utilisation de l'IA.

### **QUELLES AIDES POURRAIENT ÊTRE ATTENDUES POUR UN DÉPLOIEMENT DE LA SOLUTION AU PLUS GRAND NOMBRE ?**

Construire plus de partenariats, notamment avec des laboratoires de recherche autour de l'IA.



## ACTIVITÉS

EDITION D'APPLICATION LOGICIELLE  
FORMATION  
RECRUTEMENT

MARQUE EMPLOYEUR  
ONBOARDING  
SENSIBILISATION

## ADRESSE

13 Rue d'Uzès  
75002 Paris

## SOLUTION

**PITCHBOY**

## SITE WEB

**pitchboy.sc**

## SITUATION(S) DE HANDICAP ADRESSÉE(S)

**Physique (mobilité)**  
**Sensoriel (vision, audition)**  
**Cognitif (Neuro-diversité : Dys, autisme)**

**ENTRETIEN AVEC** Homeric de Sarthe

**Fondateur de Pitchboy**

## POURQUOI AVOIR CRÉÉ CETTE SOLUTION ?

La solution est née de deux constats.

Premier constat : le langage est un médium quasi universel. Très inclusif, il permet à toutes celles et ceux qui rencontreraient des difficultés de lecture et/ou d'écriture, ainsi que toutes personnes souffrant d'un handicap sensoriel ou cognitif, d'apprendre efficacement.

Second constat : la formation se focalise principalement sur la transmission des connaissances et pas, ou peu, sur le développement des compétences.

La combinaison de la technologie et du besoin d'une nouvelle approche de la formation a donné naissance à **PITCHBOY**, avec comme promesse de faire vivre des expériences au plus proche du réel.

Nous rendons accessibles et compatibles tous types de formations (e-learning ou présentiel) à différentes situations de handicap.

Aujourd'hui, la seule prérogative est d'avoir la possibilité d'accéder à la plateforme hébergeant le contenu (pitchboy.app, plateforme LMS ou site internet), une connexion internet est donc nécessaire, ainsi qu'un matériel de connexion.

Autrement, aucun handicap n'est un réel frein à l'adoption de la solution :

- Physique / mobilité : les expériences sont accessibles directement depuis un navigateur, à partir de n'importe quel appareil (ordinateur, tablette, téléphone, voire casque de réalité virtuelle pour certaines expériences) et en asynchrone.
- Sensoriel / vision : le besoin réside dans matériel informatique adapté jusqu'au lancement de la simulation, puis tout l'échange se déroule oralement.
- Sensoriel / audition : bien que les expériences soient principalement basées sur l'écoute et l'expression orale, il est possible d'afficher les sous-titres de ce qui est dit par l'interlocuteur géré par l'intelligence artificielle.
- Cognitif / dysphasie : comme précisé dans le point précédent, l'expression orale n'est pas requise. Il est possible de converser en écrivant ses réponses, plutôt que de les formuler oralement.
- Cognitif / autres (neuro-diversité : Dys, autisme) : combinaison possible des différents formats.

## POUVEZ-VOUS NOUS DÉCRIRE LE DISPOSITIF OU LA SOLUTION PROPOSÉE ET SA MISE EN ŒUVRE ?

Les utilisations de la technologie sont nombreuses. Les plus fréquentes sont les tests oraux pour évaluer les connaissances réelles des apprenants (pas de déduction comme pour un QCM) et les mises en situations comparables à des jeux de rôles digitalisés.

Grâce à l'interaction vocale, l'apprenant est dans un environnement bienveillant où il a le droit à l'erreur – ou à l'essai – et la possibilité de recommencer autant de fois que nécessaire pour progresser à son rythme. L'immersion est accessible facilement depuis le navigateur dans des formats très divers : audio, vidéo, vidéo deepfake (avatar généré par IA), vidéo 360°.

De plus, l'outil de création offre aux concepteurs pédagogiques de toute entreprise la possibilité de concevoir les expériences de leur choix en toute autonomie.

En tant que dispositifs d'apprentissage, le simulateur de conversation s'adapte à de nombreux cas d'usage : assessment, recrutement, pré-boarding et onboarding, formation initiale et continue, simulation de sensibilisation... La seule limite reste l'imagination.

Enfin, **PITCHBOY** est aussi un dispositif d'évaluation. Grâce à un puissant outil d'analyse, vous suivez facilement l'acquisition des compétences, les mots les plus utilisés ou le temps passé par les apprenants sur le simulateur.

## QUELS SONT LES ATOUTS DU DISPOSITIF OU DE LA SOLUTION PROPOSÉE ?

- **Accessibilité native** : inclusion by design dès la conception, dans tous types d'environnements (plateforme LMS, SIRH, site internet, etc.).
- **Simplicité de prise en main** : l'apprenant se connecte et accède à un environnement d'apprentissage. Il lance l'expérience, autorise l'accès à son micro pour que la technologie l'entende et peut commencer à parler au simulateur. La machine analyse tout ce qui est dit et répond en conséquence.
- **Solution personnalisée** : les expériences sont construites après analyse du terrain pour être au plus près des situations réelles. Exemples : entretien d'embauche, management à distance, bien-être, cybersécurité, prise de rdv par téléphone, etc...
- L'utilisateur est dans un **environnement bienveillant**, orienté apprentissage continu et droit à l'essai, lui permettant de progresser à son rythme.
- Le manager peut suivre le niveau de formation, de compréhension de restitution de l'apprentissage.

- Les entreprises peuvent utiliser la **plateforme pour l'évaluation** : choisir leurs critères d'évaluation et leur environnement et/ou pour créer des formations en fonction de leurs besoins (création de parcours génériques, de micro-learning, vidéo sans tournage...).

## QUI FINANCE LA SOLUTION ?

Les entreprises financent la solution, soit en faisant appel au Studio, dans ce cas ce sont les équipes de **PITCHBOY** qui vont créer les expériences de bout en bout, soit en souscrivant à un abonnement à l'outil de création (logiciel SaaS). Enfin, au moment du déploiement, les entreprises achètent des crédits de simulations pour permettre aux collaborateurs de jouer les expériences.

## QUELS SONT LES RETOURS UTILISATEURS ET EMPLOYEURS DÉJÀ RÉALISÉS DANS LE CADRE DES DÉVELOPPEMENTS DES SOLUTIONS ?

Lors du dernier retour d'expérience client que nous avons enregistré, la société Medtronic (leader mondial de l'équipement médical) a partagé les résultats suivants :

- A la question « la solution vous a-t-elle permis de développer vos compétences ? », 72% des collaborateurs interrogés ont répondu « absolument », 14% « oui », 14% « pas sûr » et 0% ont répondu « non »
- A la question « quel est votre avis entre une Simulation de conversation et un Jeu de Rôle One-to-One ? », 57% des collaborateurs ont répondu que **PITCHBOY** était « mieux », 43% « aussi bien », 0% ont répondu « moins bien »

Jusqu'à présent, la solution fait l'unanimité. De par son caractère innovant et inclusif, elle permet de se focaliser sur les axes d'améliorations individuels et collectifs, concourant ainsi à de bons entraînements et à la prise de bonnes décisions.

## QUELS SONT LES FREINS AU DÉPLOIEMENT DE LA solution ?

La proximité de nos équipes avec les clients et les différents interlocuteurs (formation, DSI, achats...) nous a permis de comprendre les enjeux de chacun et d'adresser les freins un à un. Il subsiste néanmoins de forts enjeux en termes de communication interne pour l'adoption de la solution (faire savoir et faire connaître). Aussi, les départements de sécurité informatique ralentissent parfois le processus et peuvent paralyser les déploiements. L'adoption en tant que telle rencontre rarement des freins auprès des équipes tant notre solution est simple de prise en main et intégrée directement dans l'environnement de l'entreprise avec lequel le collaborateur est déjà familier (plateforme LMS, SIRH, Site internet).

## ACTIVITÉS

PLATEFORME EN LIGNE  
CONSEIL ET OU DE SERVICES  
RECRUTEMENT  
EDITION D'APPLICATION LOGICIELLE

FOURNITURES DE DONNÉES ET/OU  
D'INFORMATIONS ET D'ÉTUDES  
FORMATION

## SOLUTION

**ACEROLA  
ONLINE**

## ADRESSE

14 rue Yvart  
75015 Paris

## SITE WEB

**acerolaonline.fr**

## ENTRETIEN AVEC Sandrine Beaulieu

**Présidente, psychologue du travail**

### POURQUOI AVOIR CRÉÉ CETTE SOLUTION ?

Notre solution permet aux personnes rencontrant des difficultés à se déplacer de pouvoir bénéficier d'un accompagnement professionnel, notamment des personnes souffrant de handicaps.

A l'origine Acerola Carrière, centre de bilan de compétences traditionnel, a développé depuis 2014 des partenariats avec Cap emploi, les organismes de médecine du travail et les cellules PDP (Prévention de la Désinsertion Professionnelle) des CPAM, afin de permettre à des personnes en situation de handicap de trouver un métier compatible avec leur état de santé.

Acerola Carrière a disparu en septembre au profit d'**Acerola Online** ce qui confirme notre place sur le marché du bilan de compétences en ligne.

Actuellement, nous sommes le seul cabinet du marché à proposer une plateforme aussi complète, apportant un service clé en main.

### A QUELLE (S) SITUATION (S) DE HANDICAP RÉPONDEZ-VOUS ?

Spécialité sur le handicap depuis plusieurs années.

- Physique (mobilité) : à distance permet de limiter les déplacements
- Sensoriel (vision, audition) : compliqué à distance sauf pour les personnes qui possèdent un matériel informatique adapté
- Déficiência intellectuelle (maladie mentale) : pas adapté

- Cognitif ( Neuro-diversité : dys, autisme) : pas adapté
- Maladies Invalidantes (sclérose en plaques, SIDA, diabète, asthme, hypertension artérielle, épilepsie, cancer...) : limite les déplacements et les environnements inadaptés à la pathologie ou les positions douloureuses. Evite de prendre le risque de contracter le Covid.

### POUVEZ-VOUS NOUS DÉCRIRE LE DISPOSITIF OU LA SOLUTION PROPOSÉE ET SA MISE EN ŒUVRE ?

Il s'agit d'une plateforme en ligne permettant à tous publics, avec une spécificité sur le handicap, d'être accompagné à distance pour construire et mettre en œuvre un projet de reconversion, d'évolution professionnelle, de retour à l'emploi.

Nous avons développé une **plateforme complète d'accompagnement professionnel** en partenariat avec la start-up Neobrain :

- Visio intégrée pour les entretiens avec le consultant
- Parcours d'accompagnement personnalisés
- 800 fiches métiers
- 304 000 programmes de formation
- 250 000 fiches d'entreprises qui recrutent
- 800 000 offres d'emploi
- 12 tests psychotechniques
- Suggestion automatique de compétences en fonction des postes occupés

- Présentation automatisée du CV
- Dispositif d'Évaluation des compétences pour des entreprises qui recrutent : tests en ligne, élaboration du portefeuille de compétences de manière automatisée par rapprochement entre les postes occupés et le ROME (Répertoire Opérationnel des Métiers et des Emplois), entretiens d'évaluation et de restitution des tests en Visio.
- Dispositif d'apprentissage
- Dispositif d'élaboration de contenu et d'outils pédagogiques
- Dispositif de certification

#### **QUELS SONT LES ATOUTS DU DISPOSITIF OU DE LA SOLUTION PROPOSÉE ?**

Plateforme complète d'accompagnement professionnel offrant un service clé en main.

#### **QUI FINANCE LA SOLUTION ?**

- Particuliers : CPF pour les bilans de compétences
- Salariés qui se réorientent
- Entreprises qui font appel aux services d'Acérola Online
- Collectivités

#### **QUELS SONT LES RETOURS UTILISATEURS ET EMPLOYEURS DÉJÀ RÉALISÉS DANS LE CADRE DES DÉVELOPPEMENTS DES SOLUTIONS ?**

96% de satisfaction client

#### **QUELS SONT LES FREINS AU DÉPLOIEMENT DE LA SOLUTION ?**

- Des réfractaires à la relation à distance avec un consultant.
- Pas d'équipement informatique pour tous.
- Pas de connexion suffisante (pas de fibre ; pannes etc.)
- Les bilans de compétences ne sont pas financés par les fonds AGEFIPH. Seules les personnes ayant un CPF et ayant donc déjà travaillé suffisamment peuvent financer leur reconversion, leur évolution ou leur accès à l'emploi.

L'état a priorisé le développement d'internet sur le territoire et nous constatons que la plupart des personnes bénéficient d'internet aujourd'hui.

Des aides à l'achat d'un équipement informatique pourraient permettre à plus de personnes d'accéder au bilan de compétence à distance.

C'est d'autant plus important qu'il n'est pas possible de trouver un emploi sans postuler en ligne.



## ACTIVITÉS

CONSEIL ET OU DE SERVICES  
EDITION D'APPLICATION LOGICIELLE  
FOURNITURES DE DONNÉES ET/OU

D'INFORMATIONS ET D'ÉTUDES  
FORMATION  
RECRUTEMENT

SOLUTION  
**TRALALERE**

## ADRESSE

13 Rue d'Uzès  
75002 Paris

## SITE WEB

**tralalere.com**

## SITUATION(S) DE HANDICAP ADRESSÉE(S)

Physique (mobilité)

Sensoriel (vision, audition)

- Déficience intellectuelle (maladie mentale)
- Cognitif (Neuro-diversité : Dys, autisme)

Dyspraxie

- Maladies Invalidantes (Sclérose en plaques, Sida, Diabète, Asthme, Hypertension artérielle, Épilepsie, Cancer...)

ENTRETIEN AVEC Serge Versille

Directeur de programme

## POURQUOI AVOIR CRÉÉ CETTE SOLUTION ?

- Limiter l'échec scolaire ; mettre un nom sur de potentielles difficultés ; orienter les potentielles personnes atteintes de dyspraxie vers des structures de support, éducatives et/ou médicales.
- Pouvoir détecter de manière précoce les signes de dyspraxie
- Faire travailler les compétences permettant de diminuer les impacts de la dyspraxie.
- Ce n'est pas pour autant un dispositif médical mais une sensibilisation globale sur la dyspraxie.
- 5% des gens sont affectés par la dyspraxie (apprentissage de l'écriture manuscrite)
- 50% des filles sont détectées après la primaire
- Maladie qui affecte 2 à 3 fois plus les hommes que les femmes (donc mieux détectée chez les hommes)

## A QUELLE (S) SITUATION (S) DE HANDICAP RÉPONDEZ-VOUS ?

- Physique (mobilité)
- Sensoriel (vision, audition)

- Déficience intellectuelle (maladie mentale)
- Cognitif (neuro-diversité : dys, autisme), Dyspraxie
- Maladies Invalidantes (sclérose en plaques, SIDA, diabète, asthme, hypertension artérielle, épilepsie, cancer...)

## POUVEZ-VOUS NOUS DÉCRIRE LE DISPOSITIF OU LA SOLUTION PROPOSÉE ET SA MISE EN ŒUVRE ?

**Tralalere** : solution d'inclusion, de manière transverse dans de multiples ressources ; ressources traitant de la différence, de l'égalité, dont notamment Vinz et Lou pour sensibiliser au handicap, à la différence, à l'acceptation de l'altérité.

**BRUME** : application qui permet d'identifier de potentiels signes de dyspraxie, développée avec l'Université de Poitiers.

Des jeux de données sont tirés des usages de l'application, analysés par des algorithmes d'IA pour trouver d'éventuels signes de dyspraxie.

C'est une solution portée en partie par l'Université de Poitiers dans le cadre d'un projet de recherche E-fran, et que Tralalere porte désormais pour passer d'un projet de recherche à une solution pouvant être utilisée à l'échelle.



Le projet dispose d'une équipe dédiée.

- Dispositif d'Évaluation des compétences
- Dispositif d'apprentissage
- Dispositif d'élaboration de contenu et d'outils pédagogiques
- Dispositif de certification

#### **QUELS SONT LES ATOUTS DU DISPOSITIF OU DE LA SOLUTION PROPOSÉE ?**

- Anticipation du trouble avant les symptômes
- Aide au repérage précoce de la dyspraxie
- Orientation vers les services médicaux adéquats

#### **QUI FINANCE LA SOLUTION ?**

Projet de recherche avec Université de Poitiers, avec un financement e-fran et plusieurs financements associés pour faire évoluer Brume au-delà de la phase initiale (CCAH, CNC, Région Aquitaine).

Différents prix remportés : CCAH, finaliste MIT Solve 2021.

Modèle éco prévisionnel : fondations, marchés publics sur les domaines de l'éducation et de la santé :

- Particuliers
- Salariés
- Entreprises
- Collectivités

#### **QUELS SONT LES FREINS AU DÉPLOIEMENT DE LA SOLUTION ?**

Fonction de repérage de signes de dyspraxie : encore en développement.

Fonction d'apprentissage : éprouvée et lancée. Des applications et une plateforme profs sont proposées pour suivre l'évolution des élèves.

Le lancement global de l'application est prévu prochainement.

Freins administratifs et légaux : temps relativement long dépendant des appels d'offre et réponses.

#### **QUELLES AIDES POURRAIENT ÊTRE ATTENDUES POUR UN DÉPLOIEMENT DE LA SOLUTION AU PLUS GRAND NOMBRE ?**

Partenariats avec les systèmes éducatifs et médicaux pour diffuser massivement et financer cette diffusion.

## ACTIVITÉS

**DRUIDE :**  
EDITION D'APPLICATION LOGICIELLE  
DISTRIBUTEUR DE LIVRES

**MYSOFT :**  
DISTRIBUTEUR D'ANTIDOTE

## SOLUTION

**ANTIDOTE**

## ADRESSE

13 Rue d'Uzès  
75002 Paris

## SITE WEB

**antidote.info**  
**mysoft.fr**

## SITUATION(S) DE HANDICAP ADRESSÉE(S)

Cognitif (neuro-diversité)

## ENTRETIEN AVEC Laurent Schuhl

**Fondateur et dirigeant de MySoft**  
**Distributeur de solutions d'aide à la rédaction et**  
**distributeur exclusif d'Antidote**

### QUELLES SONT LES ACTIVITÉS DE VOTRE ORGANISATION ?

- MySoft : Distributeur
- Druides : Activité d'Édition d'application logicielle (et également distribution de livres)

### POURQUOI AVOIR CRÉÉ CETTE SOLUTION ?

**Antidote** a été créée pour savoir comment la micro-informatique pouvait aider à la correction. 2 objectifs :

- **Aide à la correction** : repérer des fautes et proposer des corrections.
- **Aide à la rédaction** : pas des fautes, conseils sur les mots employés et formulations.

L'ambition initiale n'était pas spécifique à la dysorthographe mais celle-ci était incluse dans l'approche plus générale.

Cette approche est restée, la situation de handicap n'est pas ciblée mais incluse dans la cible générale (Ex. réflexion sur la simplicité de l'interface : utile pour une personne dyspraxique mais qui sera également utile pour les autres utilisateurs).

### A QUELLE(S) SITUATION(S) DE HANDICAP RÉPONDEZ-VOUS ?

Pas de focus spécifique sur des handicaps précis mais des fonctions qui aident certains handicaps : multiples dictionnaires avec prononciation (handicap de vision), dyslexie.

Disponible en Français et en Anglais.

### POUVEZ-VOUS NOUS DÉCRIRE LE DISPOSITIF OU LA SOLUTION PROPOSÉE ET SA MISE EN ŒUVRE ?

Cette solution est conçue pour travailler avec les logiciels de bureautique classique. L'appel aux fonctionnalités se fait dans l'outil de bureautique et affiche les corrections dans une fenêtre dédiée, avec une vue clarifiée et des éléments d'analyse (répétitions, ...).

Lorsqu'**Antidote** pointe sur une erreur, il y a une explication succincte de l'erreur avec des liens vers ressources (grammaire, dictionnaire). Il y a donc un lien pédagogique.

Quand le logiciel voit une erreur, c'est une erreur potentielle : suggestion de correction, donc un contrôle de l'utilisateur est nécessaire.

Sauf pour la typographie dont la correction est certaine.

Les utilisateurs peuvent personnaliser la solution par des dictionnaires et listes de règles.

L'usage de l'IA est très récent pour Antidote (Novembre 2021) avec l'intégration d'un moteur neuronal. Avec des domaines d'analyse précis :

- Savoir repérer dans une phrase un mot manquant. Avant, on savait qu'il manquait un élément. Antidote apporte des suggestions d'ajout.
- Aide à la rédaction : renforcement des conseils (par ex. ajout d'une virgule manquante)
- Lecture à voix haute : elle est réalisée grâce à l'IA.

### TECHNOLOGIES DE L'IA UTILISÉES (DEEP LEARNING, NEURONAUX) ?

Quelques exemples d'utilisation de l'IA dans la solution :

- **Apprentissage profond** : détection des mots manquants et virgules manquantes; prononciation sonore de tous les mots et de leurs flexions en deux accents pour chaque langue.
- **TAL** (Traitement Automatique des Langues) par analyse statistique : co-occurrences, champs lexicaux, corrections sémantiques.
- **TAL par analyse symbolique** : correction lexicale, grammaticale, typographique.

### QUELS SONT LES DÉFIS RENCONTRÉS DANS L'INTÉGRATION DE L'IA (DIFFICULTÉS, LIMITES, ...)?

Contraintes de performance au niveau des moteurs neuronaux (temps d'exécution sur les ordinateurs des utilisateurs). Beaucoup d'optimisations ont été réalisées.

Pour une intégration plus poussée des moteurs neuronaux (par exemple pour compléter ou remplacer les corrections symboliques) : création de corpus annotés avec suffisamment d'instances de chacun des milliers de cas de corrections (certains cas sont fréquents, d'autres beaucoup plus rares, et toujours une grande variation des phrases).

Lien de cette entrevue publiée dans le quotidien Le Soleil : [L'apprentissage profond au service d'Antidote 11](#).

### QUELS SONT LES ATOUTS DU DISPOSITIF OU DE LA SOLUTION PROPOSÉE ?

- Qualité de correction qui va bien au-delà de ce que l'on trouve dans les outils bureautiques
- Pédagogie permettant une prise d'autonomie progressive de l'utilisateur

- Aide à la rédaction
- Disponible en français et anglais avec la même interface et avec des capacités de traduction de vocabulaire, et de co-occurrences.

### QUI FINANCE LA SOLUTION ?

Druide développe la solution sur ses fonds propres.

### QUELS SONT LES RETOURS/SONDAGES UTILISATEURS ET EMPLOYEURS DÉJÀ RÉALISÉS DANS LE CADRE DES DÉVELOPPEMENTS DES SOLUTIONS ?

Pas de sondages actuellement réalisés.

Les remontées sont faites, soit en direct, soit à travers les incidents sur le site de l'éditeur. Druide connaît également les milieux qui peuvent utiliser cette solution.

Des compléments à la solution ont été apportés par MySoft avec un Lexique pour des spécialités (médical).

### QUELS SONT LES FREINS AU DÉPLOIEMENT DE LA SOLUTION ?

Pas de freins réels.

Une remarque : de plus en plus de demandes viennent de représentants handicaps des sociétés, et peu des DRH.

## ACTIVITÉS

ORGANISME DE FORMATION  
PLATEFORME D'ENSEIGNEMENT À DISTANCE INCLUSIVE

## SOLUTION

O'CLOCK

## ADRESSE

129, boulevard de Sébastopol  
75002 Paris

## SITE WEB

[oclock.io](https://oclock.io)

## SITUATION(S) DE HANDICAP ADRESSÉE(S)

Physique (mobilité)  
Sensoriel (vision, audition)

## ENTRETIEN AVEC Dario Spagnolo

Fondateur et président

### QUELLES SONT LES ACTIVITÉS DE VOTRE ORGANISATION ?

Créé en 2016, la société O'Clock est un organisme de formation aux métiers du développement informatique, qui propose une plateforme d'enseignement à distance synchrone (télé-présentiel), au sein de laquelle accompagnement et inclusion sont des socles.

### POURQUOI AVOIR CRÉÉ CETTE SOLUTION ?

L'école O'clock a toujours voulu lutter contre les inégalités et l'exclusion.

Revenons à un temps où le télétravail n'était pas encore généralisé, où le mot "télé-présentiel" n'existait même pas encore. Nous avons introduit la possibilité d'apporter le meilleur de ce que peut offrir le présentiel, sans ses inconvénients.

L'objectif est que ce format d'apprentissage soit un réel vecteur d'égalité sociale.

Nous sommes les premiers utilisateurs de la plateforme, et lors de nos premières formations, nous avons très vite compris que la concentration pouvait être difficile pour certaines personnes atteintes d'un handicap. A l'époque il n'existait que des solutions visio très basiques (Skype), ou des

classes virtuelles, trop statiques. C'est pourquoi nous avons souhaité créer notre propre **plateforme d'enseignement accessible au plus grand nombre**.

Elle a été construite en deux temps, notamment parce que si l'on souhaite un bon niveau d'accessibilité numérique, la solution doit intégrer ce concept dès la conception. Sinon, c'est beaucoup plus complexe ensuite, et souvent décevant pour les utilisateurs.

### A QUELLE (S) SITUATION (S) DE HANDICAP RÉPONDEZ-VOUS ?

- Les personnes en situation de handicap physique. (<https://oclock.io/blog/1607/handicap-reorientation-et-formation>)
- Les personnes en situation de handicap visuel et/ou auditif.

### POUVEZ-VOUS NOUS DÉCRIRE LE DISPOSITIF OU LA SOLUTION PROPOSÉE ET SA MISE EN ŒUVRE ?

Notre solution est une plateforme d'enseignement en « télé-présentiel », dont un des choix technologiques a été de ne pas tout miser sur

la visio, dont l'information est descendante, et complexe à traduire pour les déficients visuels. Nous avons repris les codes du jeu vidéo pour faciliter et accroître les interactions : le partage, les interactions écrites et en étoile, la gestion par l'auto-régulation. Pour les personnes ayant un handicap auditif, nous travaillons avec la langue des signes. Nous avons également beaucoup travaillé sur l'ergonomie, la qualité des vidéos. Pour les personnes ayant un handicap visuel, nous avons travaillé sur les loupes, les synthétiseurs, l'intégration de codes interactifs (mise à disposition d'outils de traduction et d'échanges autres qu'écrits), la gestion des priorités (pour les descriptifs visuels), et la co habitation entre tous ces dispositifs.

En 2021, nous avons lancé, sous l'appellation « **Intégrally** » et réalisé avec Tanaguru, une agence spécialisée dans l'accessibilité numérique, un **parcours de formation de 4 mois, entièrement dispensé à distance.**

Dès janvier 2021, les deux premières sessions proposaient des solutions adaptées aux personnes sourdes ou malentendantes, ainsi qu'à d'autres formes de handicaps tels que les troubles du spectre autistique ou la dyslexie. Un troisième cursus est réservé aux non-voyants et aux malvoyants. Les enseignements s'effectuent via une solution de sous-titrage en direct ou via une vidéo avec un interprète en langues des signes française. Une interface compatible avec les lecteurs d'écran et personnalisable selon les besoins de chacun est également proposée aux apprenants. Ces derniers peuvent également disposer d'environnements partagés ainsi que d'une transcription textuelle des cours. La formation est sanctionnée par un titre professionnel de développeur

web et web mobile de niveau III (équivalent à un bac+2) inscrit au Répertoire National des certifications professionnelles de France Compétences et reconnu par l'État. La reconnaissance pour tous et par tous est importante car, si elle facilite l'employabilité, elle permet également la poursuite d'études.

La plateforme est utilisée pour nos propres formations, mais également par plusieurs autres écoles et organismes de formation, en marque blanche.

### LES DÉFIS RELEVÉS POUR L'INTÉGRATION DE L'IA DANS LA SOLUTION (DIFFICULTÉS RENCONTRÉES, LIMITES RENCONTRÉES, ...)

L'IA est une ressource précieuse pour la formation, car non seulement elle a permis des avancées importantes dans la traduction des images, de la voix, mais grâce à elle, nous sommes en perpétuelle amélioration continue. Cependant, comme évoqué précédemment, il vaut mieux **concevoir un modèle accessible dès l'élaboration de la solution.** Par la suite, l'intégration est plus complexe, notamment si l'objectif est de proposer une solution au plus grand nombre, et donc répondre à de multiples situations de handicap.

### TECHNOLOGIES DE L'IA UTILISÉES (DEEP LEARNING, NEURONAUX) ?

Nous utilisons toutes les technologies, notamment pour faciliter les interactions tant écrites qu'orales, mais également l'amélioration continue des dispositifs d'individualisation.

### QUELS SONT LES DÉFIS RENCONTRÉS DANS L'INTÉGRATION DE L'IA (DIFFICULTÉS, LIMITES, ...)

La compatibilité des systèmes et dispositifs à mettre en œuvre, lorsque l'on souhaite traiter plusieurs situations de handicap sur les mêmes sessions de formation. Certains types de

handicap, comme le visuel, restent encore complexes à gérer.

### QUELS SONT LES ATOUTS DU DISPOSITIF OU DE LA SOLUTION PROPOSÉE ?

- Une accessibilité numérique avancée
- Une solution technique permettant de palier à l'hétérogénéité du matériel et des logiciels (Intégration de machine virtuelle)
- Un besoin en bande passante très faible

### QUI FINANCE LA SOLUTION ?

O'Clock a développé sa solution sur fonds propre. Ce sont les entreprises qui financent la formation, des acteurs publics comme Pôle Emploi, ou encore des collectivités comme la Région Occitanie et la Région de l'Île de France.

### QUELS SONT LES RETOURS/SONDAGES UTILISATEURS ET EMPLOYEURS DÉJÀ RÉALISÉS DANS LE CADRE DES DÉVELOPPEMENTS DES SOLUTIONS ?

Un système de sondage est mis en œuvre pour toutes les formations, et notamment sur l'expérience utilisateur. Nous collectons également des micro-retours, tout au long de chaque formation, ce qui facilite l'individualisation des adaptations, et l'amélioration continue de la plateforme.

### QUELS SONT LES FREINS AU DÉPLOIEMENT DE LA SOLUTION ?

Côté fonctionnalité, nous travaillons sur la démultiplication des travaux en sous-groupe. Côté marché, il nous semble encore peu mature concernant la formation à distance. Il y a encore de la confusion entre visioconférence et classe virtuelle. Les freins sont plus culturels que technologiques.

# 5

## CHAPITRE

# Prospectives concernant les outils numériques au service de l'apprentissage



# La reconnaissance vocale continue de progresser

## ENJEU

Pour des élèves rencontrant des difficultés de motricité des membres supérieurs (dyspraxie, atrophie ou amputation d'un membre supérieur, ...), il est **parfois difficile de manipuler un clavier**.

De façon analogue, une personne non voyante ou mal voyante va très certainement préférer utiliser sa voix plutôt que son clavier pour saisir de l'information. Cela lui permettra d'aller plus vite et limitera les erreurs possibles au clavier.

## SITUATION ACTUELLE

La **reconnaissance vocale** déjà depuis quelques années ne cesse de progresser. Au départ, les erreurs dans le texte produit étaient nombreuses, et le temps passé à les corriger ne permettait pas une utilisation optimale.

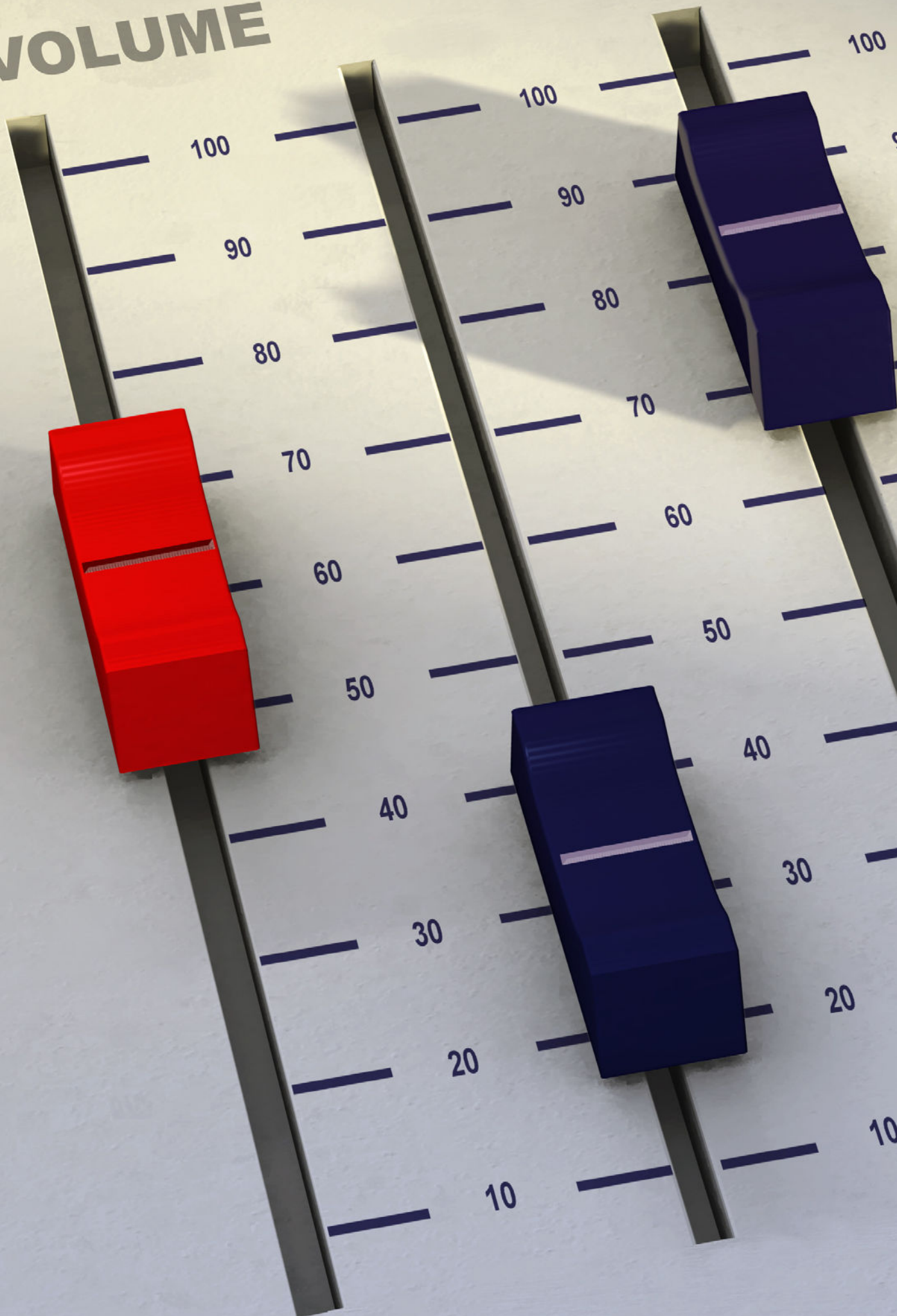
Aujourd'hui la situation a bien changé, et le nombre d'erreurs plus limité peut offrir ce service à ces élèves en situation de handicap.

## PROSPECTIVE

Il reste encore aujourd'hui un certain nombre d'erreurs à corriger dans la reconnaissance vocale et plus spécifiquement des erreurs associées à du vocabulaire métier spécifique ou à des noms propres.

L'alimentation des entrepôts de données utilisés pour entraîner les algorithmes va se poursuivre pour améliorer encore la précision de la reconnaissance vocale.

# VOLUME



# Vers une lecture plus humaine...

## ENJEU

Pour un certain nombre de handicaps et notamment le handicap visuel, mais aussi pour des personnes allophones ou des personnes rencontrant des difficultés de lecture, la **capacité d'une machine à lire un texte** est particulièrement importante.

Au-delà des ouvrages scolaires aujourd'hui peu accessibles, seuls les romans à grands tirages disposent de version audio réalisés par des acteurs humains offrant une qualité audio agréable. Pour les autres ouvrages, il faut souvent se contenter d'une synthèse vocale qui certes va restituer le texte en voix mais bien souvent avec une **qualité d'écoute peu agréable**. Comment alors apprécier la lecture d'ouvrages comme les très nombreux classiques de la littérature Française ?

Améliorer la synthèse vocale va offrir aux apprenants l'accès à de très nombreux ouvrages. Il restera ensuite à se pencher sur la lecture audio d'ouvrages scientifiques avec la nécessité de pouvoir oraliser notamment des équations dans des domaines aussi variés que les mathématiques, la physique, la chimie, ...

## SITUATION ACTUELLE

Les progrès dans la capacité d'une **machine à oraliser un texte** grâce à l'IA sont phénoménaux et sont progressivement rendus disponibles au grand public.

Les systèmes sont également capables de détecter différentes langues afin de basculer d'une voix à une autre en fonction des besoins.

## PROSPECTIVE

Il reste encore du travail à réaliser pour **rendre disponibles en milieu scolaire** les différentes solutions existantes. De plus, l'usage d'une lecture à « voix haute » en synthèse vocale nécessite en classe un **équipement audio de qualité** pour ne pas perturber le reste de la classe.

En complément des solutions existantes, il reste un certain nombre de travaux à réaliser dans les solutions de lecture. Prenons par exemple un ouvrage littéraire comme une pièce de théâtre : l'enjeu est d'offrir une lecture avec des voix différentes entre le récit et le dialogue de chaque personnage.

# L'IA au service de l'apprentissage des langues

## ENJEU

L'**apprentissage d'une langue** et l'**internationalisation** de l'environnement professionnel sont des défis que le système éducatif doit relever. Depuis trop longtemps les élèves français jouissent d'une réputation d'un handicap linguistique (maîtrise de l'anglais) et c'est certainement un axe sur lequel **l'IA peut accompagner l'école**.

En complément, les flux migratoires et les échanges internationaux se multiplient et on rencontre souvent des élèves allophones pouvant être limités dans leurs capacités à suivre un cours en Français. De façon analogue, dans le supérieur, il n'est pas exceptionnel d'avoir des intervenants experts étrangers que certains apprenant vont avoir du mal à comprendre.

Pour améliorer l'apprentissage des langues comme pour traduire des documents ou ouvrages, les solutions d'IA doivent demain permettre d'améliorer la compréhension de chacun quel que soit la langue utilisée.

## SITUATION ACTUELLE

Il existe de nombreuses solutions de traduction sur le marché à la fois des solutions en ligne (Google Traduction, Reverso, Linguee, ...) mais aussi intégrés comme le traducteur dans la suite Microsoft 365. Notons au passage la possibilité dans PowerPoint d'ajouter un sous-titrage automatique pouvant aussi être traduit instantanément.

La qualité de ces solutions s'est améliorée mais est encore dans de nombreux cas perfectible. De plus seules les principales langues utilisées à l'international sont correctement traduites et il n'en est pas de même pour des langues moins utilisées.

Concernant l'apprentissage des langues, l'usage de synthèses vocales adaptées à chaque langue, comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent, permet à l'oreille d'avoir les bonnes intonations dans la prononciation et par là même d'améliorer la prononciation des apprenants.

## PROSPECTIVE

Bien que les solutions existantes aujourd'hui fonctionnent, cela reste un axe d'amélioration important et il sera utile de se reposer des questions sur l'usage du numérique dans l'apprentissage d'une langue. Les progrès de l'IA vont demain permettre de gommer les barrières de langues mais il faut rester vigilant sur la nécessité de poursuivre ces apprentissages car au-delà de la langue, c'est aussi l'aspect culturel des pays à laquelle elle appartient qui en permet le bon usage.

# L'IA et la langue des signes

## ENJEU

De nombreuses personnes, souvent sourdes de naissance, rencontrent de très grandes difficultés à apprendre à lire. En effet, cet apprentissage est souvent associé aux sons ce qui est un véritable obstacle pour eux. Ainsi l'apprentissage de la lecture passe par l'acquisition et la décomposition de petits mots en syllabes, en lettres puis en phonèmes. Dans un certain nombre de cas, cela peut augmenter bien entendu le niveau de difficultés dans un environnement scolaire non adapté.

De plus la disponibilité et coût d'un interprète en langue des signes n'est pas envisageable à grande échelle dans tous les établissements scolaires et si nous voulons l'**inclusion scolaire**, il est indispensable de disposer d'une solution plus adaptée pouvant s'appuyer notamment sur les **progrès du digital et de l'IA**.

### SITUATION ACTUELLE

Il existe aujourd'hui des solutions balbutiantes permettant de transformer une phrase simple en langue des signes (LSF). La startup **Keia** par exemple collabore avec l'état sur la mise en œuvre de l'avatar 3D **ANAE**.

A noter que l'association Signe de Sens propose un dictionnaire de signes avec **LeDicoElix** avec de nombreuses vidéos pour apprendre à signer.

A l'inverse, il n'existe pas de solutions probantes permettant de retranscrire des signes en phrases et les tentatives aujourd'hui de gants disposants de capteurs ou d'analyse d'image sont encore des sujets de recherche.

### PROSPECTIVE

Les solutions actuelles existantes pour de la LSF (Langue des Signes Française) sont limitées par manque de données. Il existe peu d'entrepôts de données sur ce sujet, et le fait que chaque pays ait une langue des signes différente ne facilite pas les choses.

La mise à disposition d'un **avatar numérique** pouvant signer est indispensable pour que demain l'école soit inclusive pour cette population de personnes sourdes rencontrant des difficultés de lecture. De façon analogue au sous-titrage il sera demain possible de s'appuyer sur un avatar 3D pour traduire le cours d'un enseignant en LSF. Gageons que ces solutions vont rapidement être étudiées aux bénéfices des élèves comme des enseignants.

Concernant la retranscription de conversations LSF en texte, là encore ces solutions devraient se développer avec les progrès de l'analyse d'images et de vidéos. On peut déjà aujourd'hui **transformer les mouvements d'une personne** sous une forme de « fil de fer » et ensuite décomposer les mouvements pour les comparer aux signes d'une banque d'images en LSF.



# L'analyse des phrases au services des « dys »

## ENJEU

Il existe de nombreuses formes de « dys » (dyslexie, dysorthographe, dyspraxie, ...) qui sont à l'origine d'échecs scolaires chez les enfants et source de difficultés chez les adultes.

La capacité de lecture et d'écriture est importante pour permettre à chaque individu de progresser et d'évoluer.

Fait étonnant, on trouve de nombreux enfants concernés par ces difficultés mais comme par magie ils disparaissent en entreprise. En réalité il est encore rare que les personnes concernées par ce handicap se déclarent.

## SITUATION ACTUELLE

Certains outils comme le **lecteur immersif** présent dans Microsoft 365 ou encore des solutions comme le **cartable fantastique** proposent déjà des solutions pour accompagner la lecture des élèves.

## PROSPECTIVE

Grace aux algorithmes NLP et aux réseaux de neurones, il est aujourd'hui possible d'analyser précisément la construction d'une phrase, d'identifier des phonèmes, ...

L'IA va sans aucun doute **accélérer et augmenter les capacités d'analyse** et proposer aux élèves notamment dyslexiques des assistants de lecture performants permettant d'accompagner la compréhension et la prononciation des textes.

Il sera ainsi plus facile d'apprendre et d'offrir à ces jeunes de nouvelles opportunités.

# L'IA au service des enseignants pour l'évaluation des progrès des élèves

## ENJEU

Le système d'évaluation scolaire existant actuellement propose de façon globale d'évaluer les connaissances et les capacités d'un élève. Les notes attribuées aux élèves évaluent leur niveau par rapport à l'ensemble des élèves présents dans la classe. Une difficulté de l'enseignant est d'être capable de mesurer objectivement les progrès d'un élève. Il doit de son côté suivre un programme sans avoir la capacité d'accompagner chaque élève de façon différenciée.

Un enjeu majeur est d'**offrir des solutions aux enseignants** non pas seulement pour évaluer les connaissances ou les compétences des élèves mais également pour avoir la capacité à mesurer leurs progrès par rapport à leur propre situation.

## SITUATION ACTUELLE

L'évaluation des élèves et notamment ceux en situation de handicap est complexe.

Comment évaluer un élève dyslexique sur son niveau de lecture ? Doit-il disposer d'un outil adapté lorsqu'il est évalué ? Comment et doit-on noter un élève dysorthographique sur sa capacité à écrire correctement les mots.

Les évaluations aujourd'hui sont autant d'échecs vécus par ces élèves lors d'évaluations non pensées pour leur situation.

## PROSPECTIVE

L'IA peut très certainement dans l'avenir accompagner l'enseignant à la fois dans l'analyse plus fine des compétences de chacun mais aussi pour **mesurer les progrès réalisés individuellement** et proposer des **exercices adaptés** afin de limiter l'échec scolaire de certains apprenants.





# Les progrès dans l'analyse d'image : vers un assistant visuel

## ENJEU

Pour une personne non voyante, ne pas disposer d'un outil performant pour palier ses difficultés de vision est complexe. Même si des progrès ont été réalisés pour inciter les rédacteurs à créer des documents accessibles, la norme est encore de ne pas « perdre de temps » à décrire des images dans un document, un manuel scolaire, un site Internet ou toute autre forme de communication écrite.

Cette non prise en compte de leur handicap est très mal vécue par ces élèves qui sont obligés de s'appuyer sur des camarades, des enseignants ou de la famille pour leurs décrire les images qu'ils ne peuvent percevoir.

## SITUATION ACTUELLE

Pour des élèves présentant des difficultés visuelles, il existe aujourd'hui des solutions comme Seeing AI sur iPhone qui offrent la possibilité de décrire une scène ou de lire un texte présenté à la caméra de son téléphone. D'autres solutions, comme OrCam par exemple, proposent également ce type de **fonctionnalités intégrées dans des lunettes**.

La difficulté aujourd'hui, c'est que **ces solutions ne peuvent pas être utilisées en classe** (ou très rarement), soit par manque de réseau, ou tout simplement en raison de l'interdiction d'amener en classe un téléphone mobile. Des outils comme Word proposent au rédacteur un début de description d'images, mais c'est encore balbutiant.

## PROSPECTIVE

Avec les **avancées de l'IA en matière d'analyse d'images**, on peut facilement imaginer demain des dispositifs permettant d'analyser et de décrire une image de manière beaucoup plus pertinente.

La description automatique d'images va progresser dans deux directions : la première consiste à offrir au rédacteur un outil automatique et simple permettant de facilement décrire les images qu'il utilise ; la seconde offre au lecteur un outil de description d'images automatique si le rédacteur n'a pas fourni de texte alternatif.

La qualité de ces descriptions va s'améliorer et permettra d'offrir non seulement aux enseignants une façon plus simple de rédiger leurs cours mais aussi aux lecteurs de découvrir des images jusqu'alors invisibles pour eux.

# Vers une synthèse automatique des informations

## ENJEU

Une des principales difficultés que rencontrent aujourd'hui les élèves est la masse d'informations disponibles pour les accompagner dans leurs apprentissages.

En effet, dans le supérieur, les élèves sont de plus en plus amenés à utiliser l'outil informatique en complément des cours délivrés par l'enseignant.

Offrir des **outils permettant d'aller à l'essentiel**, puis d'ensuite évoluer vers de l'information plus précise est un enjeu important.

## SITUATION ACTUELLE

Quelques solutions commencent à voir le jour afin de synthétiser des textes ou d'offrir des recherches adaptées.

Plusieurs startups comme Spoke par exemple travaillent également sur la possibilité avec l'IA de raccourcir une vidéo et d'offrir les moments choisis les plus pertinents.

## PROSPECTIVE

Les outils d'analyse de texte couplés à des solutions de recherche web vont permettre plus facilement dans l'avenir d'effectuer une synthèse sur un sujet donné et de fournir l'essentiel aux élèves.

Dans des professions comme le droit par exemple, le croisement de bases documentaires est un défi que peuvent rencontrer des apprenants déficients visuels.

# La dictée vocale d'équation mathématique

## ENJEU

On rencontre aujourd'hui peu d'élèves non-voyants ou très mal voyants dans les écoles d'ingénieurs. Une des principales difficultés est la capacité à manipuler facilement des équations scientifiques.

Offrir un **outil puissant de dictée d'équations mathématiques**, permettant aussi à l'élève de naviguer dans celles-ci doit permettre à davantage de déficients visuels de poursuivre des carrières scientifiques.

## SITUATION ACTUELLE

La dictée vocale de texte existe aujourd'hui mais n'est pas utilisable sur des formules mathématiques. Les élèves qui suivent un cursus à l'université peuvent solliciter un volume d'heures d'accompagnement souvent réalisées par d'autres élèves.

La problématique aujourd'hui c'est que ces volontaires suivent très rarement un cursus scientifique et sont plutôt dans des cursus plus littéraires. Ils ne sont que rarement en capacité de retranscrire une équation correctement.

D'un autre côté des solutions d'analyse et de résolution d'équations existent mais n'offrent pas de solutions d'apprentissage aux élèves : la machine résout pour eux l'équation ce qui n'est pas le but recherché dans un apprentissage.

## PROSPECTIVE

Un certain nombre d'études sont en cours afin de résoudre cette problématique. **Pouvoir dicter vocalement une équation, pouvoir naviguer dans cette équation** et offrir des solutions pour permettre aux élèves d'apprendre à les résoudre va être facilité par les solutions d'IA.

# L'IoT au service de l'éducation

## ENJEU

En complément des solutions d'IA évoquées, il est bien souvent nécessaire de disposer d'**objets connectés** pour capturer une information non disponible par l'étudiant en fonction de son handicap (auditif, visuel, ...).

C'est sur cette base que les applications utilisant de l'IA vont fonctionner : un micro pour capturer du son, une caméra pour capturer du texte ou une image, ...

Ces objets connectés nécessitent une **infrastructure réseau ou wifi indispensable** pour que les apprenants puissent utiliser ces solutions qui nécessitent bien souvent l'accès à des services cloud puissants.

## SITUATION ACTUELLE

Le développement de ces solutions IoT démarrent et les téléphones disponibles aujourd'hui intègrent déjà de nombreux capteurs.

Pour le moment, cela nécessite de tenir dans sa main son téléphone pour capturer une information.

## PROSPECTIVE

On peut imaginer, dans un avenir proche, et avec les progrès de la miniaturisation, des dispositifs facilement utilisables permettant aux élèves de ne pas avoir besoin de tenir un objet mais de bénéficier avec des capteurs de la même information.



# 6

## CHAPITRE

# Conclusion



# IA pour l'accessibilité by design (par défaut) de toutes les formations

Même si notre étude traite principalement les solutions pour la formation supérieure et professionnelle, les difficultés invisibles en entreprise sont aussi invisibles à l'école et elles peuvent être adressées dès le plus jeune âge.

A travers cette étude, nous avons vu une **grande diversité des solutions existantes** et des limites de leur développement à l'avenir.

L'intégration des IA dans toutes les technologies Edtech nous permet déjà de nous poser des **questions sur l'inclusion et l'accessibilité**.

La première bonne pratique que nous avons retenue est **d'adresser les difficultés dès le plus jeune âge grâce au numérique** pour rendre la technologie accessible à tous by design.

Aujourd'hui, on enseigne et on évalue de la même manière sans prendre en compte des spécificités cognitives ou des besoins spéciaux liés à des handicaps. Comment utiliser les technologies pour **personnaliser le parcours** et répondre aux besoins de tous les profils ? Comment l'IA peut-elle **apporter de la valeur dans l'apprentissage** pour offrir des nouvelles opportunités à plusieurs catégories de personnes, y compris les personnes en situation de handicap ?

La seconde bonne pratique est d'inciter les éditeurs de solutions numériques à **intégrer les situations de handicap dès la conception de leur solution**. C'est déjà le cas, depuis 2021, et imposé par France Compétences, pour les référentiels de certifications professionnelles, et notamment celles qui visent aux métiers de l'accessibilité numérique, de la communication et de l'éducation.

Pour ce faire nous avons besoin de mettre en place une **logique sociétale au sujet du handicap et du numérique valable à tout âge et dans tous les métiers**. Notre conclusion est plutôt une ouverture qui vise à faciliter la compréhension de tous ces enjeux qui doivent être traités pour permettre l'évolution future des solutions.

Nos 10 éléments de prévision pour les solutions d'IA au service de l'apprentissage présentés dans le chapitre 5, décrivent les avancées futures autour de 4 axes. Nous sommes conscients que chaque solution présente un ensemble de défis uniques et un contexte spécifique que les préconisations devront intégrer.

Nos recommandations constituent un moyen formel de stimuler les conversations et la réflexion et préparer les conditions nécessaires pour le développement de ces solutions.

# 4 propositions pour faire évoluer les solutions d'IA dans toutes les formations

## **Intégrer les personnes en situation de handicap dans les parcours d'apprentissage :**

avec des assistants de lecture performants, des assistants visuels, des avatars pouvant signer, des solutions de synthèse automatique des informations ou la dictée vocale d'équations mathématiques

## **Rendre accessible l'information :**

avec l'évolution de la reconnaissance vocale plus précise et une lecture plus humaine par exemple.

**Autonomiser et développer les apprentissages** en mettant l'IA au service des enseignants pour faciliter l'apprentissage adaptatif, une évaluation et un accompagnement individualisé.

**Permettre des nouvelles opportunités** en intégrant les différentes spécificités culturelles à l'apprentissage des langues ou les nouveaux dispositifs IoT au service de l'éducation.

Il est nécessaire pour préparer efficacement l'avenir, d'aborder au plus tôt le sujet de l'école, de l'aide à la révision (récitation de poésie, des tables de multiplication...), de penser aux dys qui ont parfois besoin de plus de pratique pour arriver au même résultat que d'autres... L'IA et les technologies d'interaction vocale sont un soutien, un relais pour l'enseignant.

Avec l'évolution des solutions de la technologie IA, les personnes en situation de handicap peuvent considérablement améliorer leur vie quotidienne. Comme nous avons vu, l'IA est aussi un moteur de transformation de la posture et un accélérateur des nécessités de formation. L'apprentissage adaptatif permet de proposer un contenu adapté à chacun pour se former. **L'IA peut renforcer le rôle de l'enseignant.** L'intelligence artificielle a la capacité d'apporter plus d'accessibilité et d'inclusion.

Néanmoins, utiliser l'IA pour tous les apprenants signifie qu'elle est déjà accessible par défaut ce qui n'est évidemment pas le cas. L'inclusion devrait être automatique pour permettre de toucher tous les apprenants et maintenir

le lien au support humain en même temps, si besoin.

Le sujet ne relevant pas uniquement des secteurs de l'éducation et de l'apprentissage, il convient de penser les handicaps dans toutes les phases de développement des technologies, aussi diverses soient-elles, et **tendre vers un maximum d'accessibilité.**

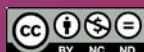
Finalement, nous ne devons pas parler de l'IA inclusive mais de l'accessibilité pour tous pour réellement proposer un contenu personnalisé à tout le monde et adresser les enjeux d'inclusion et les enjeux d'apprentissage à la fois.

Notre démarche constitue une première base de connaissance. Nous invitons nos lecteurs à compléter, mettre à jour et diffuser ce travail et ainsi contribuer activement au développement de nouvelles solutions.

Si nous améliorons dès maintenant l'usage et l'accessibilité des solutions numériques nous aurons un **impact positif à long terme** sur l'intégration de tous les hommes et de toutes les femmes, sans distinction de handicap, au sein de la société.

L'association Impact AI et EdTech répertorient ici des solutions qui visent à rendre l'usage la formation accessible à tous et à toutes grâce à l'IA. Nous ne sommes pas responsables du contenu présent sur les sites des éditeurs de solutions et nous ne pouvons pas garantir l'exactitude ou le caractère complet des contenus de ces sites. Ce répertoire a été pensé comme un document vivant et accueille ainsi chaleureusement toutes corrections ou suggestions d'amélioration. N'hésitez pas à nous contacter afin contribuer au groupe de travail éducation au sein de collectif Impact AI.

Pour plus d'information : [www.impact-ai.fr](http://www.impact-ai.fr)



Ce(tte) œuvre est mise à disposition par Impact AI selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution Pas d'Utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International.