



Au-delà du braille...

2 octobre 2024

Journées d'étude ATAF 2024 - compte-rendu Adapter les matières scientifiques

La culture scientifique, un bien commun !

Un prisme de lecture du monde

Au même titre que les arts, la culture, l'histoire, etc. par lesquels une société se caractérise, la science constitue une grille de lecture qu'on ne peut négliger. La compréhension des principes scientifiques et de leurs implications éthiques offre les outils nécessaires pour questionner les autorités, évaluer les informations, penser de manière critique, prendre part aux décisions collectives et participer pleinement à la vie civique. C'est un enjeu essentiel dans l'optique d'une société inclusive.

L'adaptation des sciences

Pour autant, l'accès aux domaines scientifiques pour les publics malvoyants et non-voyants reste le plus souvent parsemé d'obstacles. Le manque de ressources spécifiques, de documents adaptés, de logiciels spécialisés, de matériels accessibles compromet non seulement l'apprentissage et l'appréhension des concepts, mais aussi la motivation et la confiance en soi.

Par le partage des expériences, des solutions techniques, par les échanges qui ont eu lieu, passionnés et passionnants, lors de ces Journées d'étude, nous avons voulu un véritable temps fort, fédérateur, autour de l'idée que l'accès aux matières scientifiques est un droit incontournable pour tous et que les transcrits-adaptateurs peuvent, par leur engagement, contribuer pleinement à son effectivité.

Ouverture

Promotion du braille et amélioration de l'accessibilité pour les personnes handicapées, par Joël Hardy

Présentation

- Fervent défenseur du braille et coordinateur du projet visant à inscrire l'apprentissage et l'usage du braille au patrimoine culturel immatériel de l'humanité.
- Possède une longue carrière dans la fonction publique où il a œuvré pour des conventions interministérielles.
- Sa motivation pour le braille est née de son expérience personnelle aux côtés de son épouse, déficiente visuelle.

Projet UNESCO

- En juin dernier, l'apprentissage et l'usage du braille ont été inscrits à l'inventaire national du patrimoine culturel immatériel français.
- Travaille sur un dossier pour faire inscrire ce projet à l'UNESCO, en collaboration avec des partenaires internationaux (Allemagne, Portugal, Brésil, Belgique).
- A reçu un accueil favorable du ministère de la Culture et espère que d'autres pays suivront.

GIP Louis Braille

- Le 8 juin dernier, une convention a été signée entre la mairie de Coupvray, ville de naissance de Louis Braille, et la Fédération des Aveugles pour créer un groupement d'intérêt public (GIP) autour du musée Louis Braille.
- Aura pour mission d'assurer la conservation des œuvres, le développement, la gestion et la promotion du Musée Louis Braille, ainsi que du Braille en général.
- Le GIP s'engage à faire du musée un centre de promotion du Braille, en menant des actions d'éducation, de recherche, de réflexion et de sensibilisation autour du Braille et du handicap visuel.

Services d'assistance braille (SAB)

- Propose de créer des services d'assistance braille dans chaque département, similaires à un service d'urgence, pour répondre aux besoins occasionnels des non-voyants pour la transcription de documents administratifs.
- A rencontré Françoise Slinger-Cecotti à ce sujet.

Françoise Slinger-Cecotti, sous-préfète de Bellac, responsable accessibilité de la Haute-Vienne

Fonctions

- Chaque préfecture a un sous-préfet référent pour le handicap et l'inclusion, chargée de la coordination des politiques d'accessibilité.

Rôle

- Les sous-préfets référents participent au comité interministériel sur le handicap (CIH) et font remonter les difficultés locales.
- Ils informent les associations et partenaires des financements disponibles, comme le Fonds territorial d'accessibilité (300 millions d'euros de 2024 à 2028).

Fonds territorial d'accessibilité

- Finance des projets pour améliorer l'accessibilité, y compris pour la transcription en braille.
- Peut être utilisé pour des équipements spécifiques ou pour de l'ingénierie afin de mieux comprendre et répondre aux besoins des personnes handicapées.

Mission de sensibilisation

- La sous-préfète a pour mission de rendre l'information sur les aides et financements la plus accessible possible.
- Elle encourage les associations et professionnels à contacter leurs préfectures pour profiter des ressources disponibles.

Encouragement à la collaboration

- Mme Slinger-Cecotti souligne l'importance de la collaboration entre les préfetures et les associations pour améliorer l'accessibilité.
- Elle invite les professionnels du secteur à faire remonter les difficultés rencontrées pour qu'elles soient prises en compte par les décideurs politiques.

Présentation du dossier Compétences

Par **ATAF**

- Produit par un des groupes de travail ATAF 2023/2024.
- Complète et actualise le dossier Métier paru en 2021.
- Objectif : reconnaissance du métier de Transcripteur-Adaptateur par la valorisation des compétences requises à son exercice.
- Compétences classées en :
 - Compétences génériques, communes à d'autres secteurs d'activité.
 - Compétences transversales, secteurs d'activité proches (médico-social, enseignement, édition).
 - Compétences spécifiques au métier de Transcripteur-Adaptateur.
- 1^{re} étape d'un travail visant à une reconnaissance plus officielle (RNCP) impliquant notamment la formalisation stricte d'un référentiel métier.
- [Dossier disponible sur le site de ATAF](#)

Les processus d'apprentissage

Le passage de la 3D au DER (Dessin En Relief)

Fanny Creusot, enseignante spécialisée, CEDV Santifontaine, Nancy

- Accompagne depuis 2010 des élèves déficients visuels de tout âge dans leur parcours scolaire à Nancy.
- Commence par clarifier les termes utilisés dans le cadre scolaire pour les représentations iconographiques destinées aux élèves aveugles.

Techniques et supports utilisés

- Divers supports sont utilisés : feuilles Dycem, thermogonflage, thermoformage, encre vernie en relief, etc.
- Chaque support a ses avantages et inconvénients, mais tous visent à rendre les images perceptibles tactilement.

Processus cognitifs et défis

- Lire un dessin en relief nécessite des processus cognitifs complexes, incluant la mémoire et la capacité de synthèse.
- Si mal choisi, un support peut devenir un frein à la compréhension au lieu d'aider.

Travail technique et procédural

- Essentiel de travailler le toucher, car c'est le principal sens utilisé par les élèves aveugles pour accéder aux dessins en relief.
- La reconnaissance tactile est lente et parcellaire, nécessitant des gestes techniques maîtrisés et une bonne mémoire.

Développement des compétences tactiles

- Importance de nommer et reconnaître ce qui est touché, en créant un "dictionnaire tactile".
- Favoriser des expériences tactiles pour développer l'exploration et la représentation spatiale (ex. labyrinthes, ordres de découverte).

Concepts et représentations figurées

- Travailler sur des concepts spécifiques aux dessins en relief :
 - **Contour** : Les élèves doivent apprendre à reconnaître les objets par leur contour, ce qui n'est pas naturel pour eux.
 - **Point de vue** : Enseigner les différentes vues d'un objet (de face, profil, dessus, dessous, etc.).
 - **Perspective** : Comprendre la profondeur et les différents plans d'une image.
 - **Changement d'échelle** : Apprendre à interpréter des dessins représentant des objets très petits ou très grands.

Stratégies pédagogiques

- Utiliser des jeux et des objets pour enseigner les concepts de contour, de point de vue et de perspective.
- Passer par des manipulations et des créations personnelles avant d'utiliser des dessins en relief standards.

Importance du contexte et de l'intention

- Entraîner les élèves à anticiper la nature du document iconographique en fonction du contexte (carte, schéma, œuvre picturale, etc.).
- Développer une lecture intelligente et consciente pour améliorer la compréhension et la vitesse de découverte.

Conclusion

- Même avec une préparation minutieuse, les supports de type DER (Dessin En Relief) standards ne sont utilisés qu'en dernier lieu.
- Préférer des exercices de compréhension, de manipulation et de création personnelle avant de passer aux supports DER standards.

Apprentissages en Primaire : DER, Géométrie, Numération

Laurence Boulade, enseignante spécialisée, CESDV-IJA, Toulouse

Présentation

- Apprentissage en primaire, principalement en élémentaire, autour du dessin en relief (DER), de la géométrie et de la numération.
- Techniques et méthodes utilisées par les enseignants spécialisés pour faciliter l'apprentissage de ces matières aux élèves déficients visuels.

Dessin en Relief (DER)

- **Importance des prérequis** : La maîtrise des bases de la 3D est cruciale pour la lecture efficace des DER.
- **Adaptation des contenus** : Les DER doivent être adaptés aux capacités de chaque élève → nécessite une collaboration étroite avec les transcripteurs.
- **Techniques d'adaptation** :
 - Utilisation de textures et figurés discriminables.
 - Repérage simplifié (ex : repères latéralisation, trombone pour la gauche, gommette pour la droite).
 - Simplification et épuration des informations visuelles complexes en informations tactiles.
- **Processus** :
 - Prioriser la manipulation d'objets réels pour une représentation mentale correcte avant de passer au DER.
 - Utilisation de dessins simples, avec des textures limitées, pour les premières étapes d'apprentissage.

Lecture des DER

- **Méthodologie** :
 - Découverte globale avec tous les doigts (balayage palmaire).
 - Lecture de la légende.
 - Exploration détaillée avec les index.

- **Charge cognitive :** La lecture tactile est séquentielle et morcelée, demandant une recombinaison mentale qui est coûteuse en termes de charge cognitive.

Géométrie

- **Matériel utilisé :**
 - Formes géométriques pleines et vides.
 - Planche à clous et élastiques.
 - Rapporteurs et autres instruments de mesure.
- **Schéma corporel :**
 - Travail sur le schéma corporel de l'enfant pour une bonne représentation de son corps et de sa position dans l'espace.
 - Collaboration avec les psychomotriciens.
- **Vocabulaire spatial :**
 - Exercices pratiques utilisant des objets du quotidien pour illustrer des concepts comme l'horizontalité, la verticalité, les angles, etc.

Numération

- **Approche :** Pas spécifiquement détaillée dans cette section, mais incluse dans le cadre global de l'adaptation pédagogique pour les élèves déficients visuels.

Conclusion

- **Travail en équipe :** Collaboration essentielle entre enseignants spécialisés, transpositeurs et psychomotriciens pour adapter les contenus aux besoins individuels des élèves.
- **Approche personnalisée :** Chaque élève nécessite une approche personnalisée et adaptée à ses capacités et préférences pour une intégration réussie des concepts d'apprentissage.

Importance d'une approche centrée sur l'élève, où l'adaptation et la simplification des contenus sont primordiales pour une meilleure compréhension et un apprentissage efficace.

Mallette d'outils mathématiques CP et CE1

Élodie LE BIHAN et Marie-Laure SIMON, transcriptrices, CTRDV, Villeurbanne

Introduction

- Présentation d'un projet de mallette pédagogique destiné aux classes de CP et CE1.
- Travail collaboratif au sein du CTRDV, en collaboration avec des enseignants spécialisés et des élèves en inclusion.

Objectifs du projet

1. **Améliorer la compréhension des notions de base en mathématiques :**
 - Fournir des outils adaptés pour une meilleure manipulation et compréhension.
2. **Rendre les élèves plus autonomes :**
 - Utiliser des outils manipulables tout au long de l'année scolaire.
3. **Réduire le temps consacré aux adaptations papier :**
 - Introduire des maquettes pour favoriser la manipulation et diminuer les exercices papier.

Développement de la mallette

- **Processus de création :**
 - Implication des enseignants spécialisés et des professionnels du réseau pour identifier les besoins.
 - Collaboration avec le FabLab de Villeurbanne pour fabriquer les maquettes.
- **Contenu de la mallette :**
 - Maquettes et outils pédagogiques adaptés aux programmes de CP/CE1.
 - Matériel permettant de travailler sur les notions de nombres et calculs, grandeur et mesure, espace et géométrie.

- **Exemples de matériel :**

- Maquettes de numération, règles adaptées, horloges simples, solides en bois pour la géométrie, etc.
- Le *Quadri-Maths*, une maquette polyvalente utilisée pour plusieurs notions à la fois (symétrie, programmation, sudoku, tableau à double entrée).

Distribution et utilisation

- **Modalités de prêt :**

- La mallette est prêtée gratuitement aux classes du territoire Rhône-Alpes pour plusieurs mois.

- **Public cible :**

- Principalement les élèves en inclusion, avec priorité donnée aux élèves brailleux.

- **Accompagnement :**

- Fiches explicatives fournies pour chaque maquette, notions principales incluses.
- Formation et support aux enseignants pour l'utilisation des outils.

Conclusion

- La mallette mathématique CP/CE1 vise à enrichir l'apprentissage des élèves en proposant des outils adaptés et innovants, facilitant la manipulation et la compréhension des concepts mathématiques de base.
- Pour plus d'informations, visiter le [site du CTRDV](#) et consulter [les outils pédagogiques disponibles en ligne](#).

Différentes approches des sciences dans le secondaire

Olivier Hernout, enseignant spécialisé, CEDV Santifontaine à Nancy, et président du GPEAA (Groupement des Professeurs et Éducateurs d'Aveugles et d'Amblyopes)

Introduction

- Présentation de diverses méthodes pour enseigner les sciences aux élèves aveugles et malvoyants dans le secondaire.
- Importance de l'adaptabilité des enseignants spécialisés face aux imprévus techniques.

Collaboration enseignant-transcripteur

- **Importance de la collaboration :**
 - Les enseignants spécialisés et les transcripteurs doivent collaborer étroitement pour adapter les documents pédagogiques en fonction des besoins des élèves.
 - Une compréhension mutuelle des rôles facilite l'adaptation précise et efficace des documents.
- **Travail préparatoire :**
 - Les enseignants spécialisés doivent passer du temps dans les services de transcription pour mieux comprendre les défis et les exigences du métier de transcripteur.
 - Les échanges réguliers permettent d'ajuster les documents en fonction des objectifs pédagogiques et des capacités des élèves.

Méthodes pédagogiques

- Exploration en 3D avant la 2D :
 - Avant de proposer des objets en 2D, il est essentiel que les élèves manipulent les objets en 3D pour se construire une représentation mentale solide.
 - La progression des notions en sciences doit être appuyée par des manipulations concrètes pour renforcer les apprentissages.

- Rôle de l'enseignant spécialisé :
 - L'enseignant spécialisé doit anticiper l'exploration des documents tactiles avec les élèves.
 - Les élèves doivent être guidés méthodiquement pour comprendre les documents en relief et les dessins en 2D.

Exemples pratiques

- Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) :
 - Des kits pédagogiques contenant des modèles en 3D (papillon, grenouille, haricot) facilitent la compréhension des cycles de vie.
 - Les représentations en 2D doivent être simplifiées et adaptées en fonction des besoins des élèves.
- Chimie :
 - La manipulation directe des instruments (bécher, structure de l'atome) est indispensable avant de passer aux schémas en 2D.
 - L'impression 3D peut aider à créer des modèles en coupe réalistes et tactiles qui permettent un accès aux faces internes.
 - Ces modèles en coupe permettent également de mieux comprendre le schéma 2D de l'instrument.
- Mathématiques :
 - L'utilisation de planches Dycem et de quadrillages thermoformés permet aux élèves de travailler sur les exercices de manière tactile.
 - La codification braille scientifique nécessite un apprentissage spécifique et l'élève doit pouvoir se repérer rapidement dans les documents.

Outils numériques

- Bloc-notes braille et plage braille :
 - Utilisation d'outils comme BrailleNote, et des logiciels comme LibreOffice Math pour la transcription des mathématiques en braille.
 - Ces outils permettent une meilleure communication entre l'élève et l'enseignant grâce à la conversion des documents en PDF accessibles.

Conclusion

- La continuité des efforts entre le primaire et le secondaire est cruciale pour un apprentissage efficace des sciences par les élèves aveugles et malvoyants.
- La collaboration étroite entre enseignants spécialisés et transpositeurs est essentielle pour fournir les supports les plus adaptés et faciliter la réussite des élèves.

Témoignage

Enseignante de maths aveugle en milieu ordinaire

Blandine GALLO, enseignante en retraite, présidente du CTEB (Centre de Transcription et d'Édition en Braille), Toulouse

Introduction

- Enseignante de mathématiques, aveugle, a enseigné en milieu ordinaire pendant 30 ans.

Parcours personnel et professionnel

- Perte de vue à 6 ans, a appris le braille rapidement.
- Scolarité en braille, d'abord en centre spécialisé, puis en lycée ordinaire et à l'université.
- Pionnière dans l'usage du braille pour les études et les examens, ayant dû s'adapter avec peu de ressources initiales.

Carrière à l'Éducation Nationale

- Enseignante de mathématiques avec une forte détermination à enseigner malgré la cécité.
- A commencé par des études d'informatique avant de se tourner vers l'enseignement.
- A bénéficié de l'aide d'un centre de transcription pour préparer les documents de cours.
- Pas de solution universelle, préconise l'utilisation de supports diversifiés (papier, braille, audio) pour l'enseignement.

Adaptations et méthodes d'enseignement

- Utilisation du braille pour les manuels et les cours personnels.
- Utilisation d'une plage tactile pour les exercices et les préparations.
- Collaboration avec une assistante à plein temps pour la gestion de classe et l'écriture au tableau.

- Préparation et correction des copies avec l'aide de son assistante.

Enseignement de la géométrie et de l'algèbre

- Développement de méthodes précises pour enseigner la géométrie, nécessitant des explications verbales détaillées.
- Utilisation de représentations tactiles et d'objets pour enseigner les concepts géométriques.
- Enseignement de l'algèbre, la géométrie dans l'espace et l'informatique avec des outils accessibles.

Utilisation des outils numériques

- Apprentissage et adaptation des outils numériques comme Python pour enseigner l'informatique.
- Progrès en autonomie avec des logiciels comme Pronote pour la gestion administrative.

Impact et échanges avec les collègues

- Impression et respect des collègues pour ses méthodes de travail.
- Participation à des groupes de travail et échanges internationaux sur les méthodes d'enseignement adaptées.

Conclusion

- Insistance sur l'importance de diversifier les supports d'enseignement (papier, braille, audio).
- Collaboration efficace avec son assistante pour offrir un enseignement de qualité.
- Adaptation et innovation constantes pour surmonter les barrières liées à la cécité dans l'enseignement.

Démonstrations d'outils de lecture et de production

Myriam REYNIER, Association Accésensoriel, Saint-Léonard-De-Noblat (avec l'aide, pour la préparation, d'**Alexis FRUET**, transcripateur indépendant)

Chaîne de transcription avec un OCR spécialisé, un éditeur d'équations et un logiciel de transcription

Tout le déroulé, dont le point de départ est le format LaTeX est décrit dans les documents mis à disposition sur le drive ATAF.

Les documents de support sont :

- « Utilisation du format TEX pour la transcription Braille »
- « Configuration de Nat pour DBT »

Chaines de transcription à partir de l'OCR MathPix

Le point de départ est le document « Accessibilité des contenus pédagogiques scientifiques » transmis par Alexis. La procédure ancienne a été actualisée, testée et présentée par Myriam.

Processus de transcription

1. Outils et étapes :

- Outils : Alexis utilisait précédemment l'OCR InftyReader, Word, NatBraille et DBT mais a désormais remplacé InftyReader par MathPix.
- Utilisation de Mathpix :
 - Mathpix est un OCR dédié aux formules scientifiques.
 - Permet de créer un compte en ligne (partageable) et de convertir jusqu'à dix documents par mois gratuitement.
 - Mathpix est utilisable sur Android ou PC, à condition d'avoir une connexion internet lors de l'utilisation.
 - Version payante, environ 50€/an, offre des fonctionnalités supplémentaires.

- Upload du fichier à adapter, PDF ou image (capture d'écran ou scan), sur [Mathpix](#).
- Conversion du fichier dans divers formats comme DOCX, LaTeX, HTML, ou PDF.
- Exportation et correction des documents pour assurer l'exactitude des transcriptions, notamment des formules mathématiques et chimiques.
- Le rendu final peut être une image améliorée qui peut être retravaillée sur Illustrator (Exemple formule schématique)

2. Méthode de sortie de MathPix en DOCX

- Les résultats sont plutôt corrects sur Word pour du GK, et ne nécessitent pas de corrections manuelles.
- Utilisation de Swift → ouvre DOCX dans DBT pour convertir en Braille. Les résultats sous DBT nécessitent des corrections au niveau des points 6 et 3 au niveau des formules mathématiques et des blocs.
- → OK pour du GK, pas pour du braille

3. Méthode de sortie de MathPix en LaTeX

- Le LaTeX ressemble à du HTML avec des balises mais pas besoin de connaître ce langage car c'est une étape intermédiaire, pas nécessaire de le manipuler directement.
- Pour une sortie en gros caractères, il faut **au préalable** paramétrer (police, taille, graisse etc.) dans l'éditeur d'équation de LibreOffice avant conversion. Si cette étape a été négligée, recommencer depuis le début.
- Utilisation de Pandoc (gratuit - <https://pandoc.org/installing.HTML>) pour convertir les fichiers TEX (LaTeX) en documents au format ODT (LibreOffice) éditables en utilisant une commande sous MS-DOS sur ordinateur Windows (voir diaporama : invites de commandes)
- Résultats tout à fait corrects en ODT ; malgré tout, bien relire et corriger les coquilles. Les polices et tailles de caractères définies précédemment sont bien prises en compte.

- Utilisation de NatBraille pour convertir des documents en Braille.
 - Vérification et correction des formules mathématiques et chimiques dans le document Braille.
 1. Mathématiques : pas d'erreur.
 2. Chimie : pose problème, bien vérifier le code de la chimie !
 - Pour une utilisation sur plage braille, cela ressort correctement en braille informatique en fichier TXT. Comme précédemment peu d'erreurs en mathématiques contrairement à la chimie.
- Utilisation avec DBT :
 - Solution 1 : après avoir corrigé les coquilles, copier-coller le contenu du fichier TXT (obtenu dans Natbraille avec le paramétrage plage braille) dans Duxbury. Des coquilles ressortent dans certaines formules, pour lesquelles il faut retirer des points 6.
 - Solution 2 : Ouvrir le fichier LaTeX (exporté de MathPix) dans Duxbury, ne pas se fier au rendu. Après moulinage, le résultat présente quelques coquilles dans certaines formules mais presque parfait en mathématique, et toujours les mêmes soucis avec la chimie.
- → OK pour GK, braille avec Natbraille ou DBT, plage braille

4. Tests et résultats

- Présentation d'exemples de documents convertis, montrant que les formules mathématiques ressortent correctement après conversion.
- La chimie pose plus de problèmes et nécessite des ajustements manuels.
- Les parties littérales étaient mal interprétées lors de l'OCRisation mais pour les formules les résultats sont nettement plus probants.
- Relecture indispensable !

Problèmes et solutions

- **Chimie** : Les formules chimiques nécessitent des ajustements manuels.
- **Formatage** : La conversion des fichiers peut ajouter des points superflus dans le braille, qui doivent être manuellement corrigés.

Conclusion

- La chaîne de transcription développée par Alexis Fruet est présentée comme une méthode efficace et rapide pour convertir des documents scientifiques complexes en formats accessibles.
- Myriam Reynier a encouragé les participants à essayer ces outils et a assuré que tous les documents et explications nécessaires seraient disponibles en ligne pour les membres de l'ATAF.
- Idée proposée pour gérer les points 6 en trop dans la conversion : copier/coller le contenu du fichier TXT directement dans un DXB.
- À noter aussi : l'INJA est partenaire avec Duxbury et un travail a été entamé pour améliorer l'importation de fichiers dans DBT, en lien aussi avec la sous-commission du braille mathématique. Problème actuel et travail à poursuivre : DBT devrait ignorer certains symboles mathématiques pour être en conformité avec le braille français.

Anatomie : le corps humain

Mannequins d'anatomie (appareil digestif, reproductif et urinaire)

Dominique CASTIONI, médecin, centre Normandie-Lorraine, Le Mesnil-Esnard

Présentation

- Travaille dans plusieurs services médicoéducatifs. Spécialisée dans la déficience intellectuelle. Au centre Normandie-Lorraine, travaille avec des DV avec troubles associés.

Parcours d'accompagnement à la vie affective et à la sexualité

- A initié ces parcours il y a une douzaine d'années. Projet hébergé par l'association Trisomie 21.
- S'adresse à une population d'enfants déficients intellectuels, avec éventuellement troubles psychiques associés. « Recrute » des ados et des adultes en IME, ESAT, SESSAD.
- Regroupement des jeunes du parcours une fois par mois pendant plusieurs années

Les mannequins d'anatomie

- Insatisfaite de ce qui existe sur le marché → fabrication personnelle.
- Achat de mannequins de vitrine, à taille réelle. Abdomens sciés et placement à l'intérieur d'organes fabriqués avec divers matériaux (fil de fer, mousse, résine etc.) à taille réelle.
- Une couleur pour chaque type d'organes. Digestif en rouge, génital en blanc, urinaire en jaune.
- Rédaction de fiches de support avec tous les noms des organes.
- On peut retirer tous les organes du corps du mannequin, les DV peuvent toucher et prendre conscience des tailles, des formes et des emplacements.

- 3 mannequins :
 - Le mannequin féminin « vertical » est notamment utile pour comprendre ce qui se passe lors d'une **grossesse** (emplacement utérus, vessie, rectum). Utérus gravide pouvant se mettre à la place de l'utérus normal, un bébé dedans peut être sorti (cordon ombilical, placenta).
 - Le mannequin homme, sur lequel les jeunes peuvent apprendre à poser un préservatif.
 - 3^e mannequin de femme enceinte en position d'accouchement, le bébé sort. Délivrance avec placenta qui sort.
- Les mannequins sont aussi utilisés pour l'apprentissage de la SVT au centre Normandie-Lorraine, présentés par une infirmière dans le cadre de séance par thèmes sur la découverte du corps.
- Pour ce qui concerne le génital, le mannequin est présenté à des groupes non-mixtes.
- On comprend grâce à ces mannequins ce qui se passe physiologiquement lors de **rapports sexuels**.
- L'intérêt est d'**être préparé** pour savoir quoi faire dans un moment qui peut être stressant.

Mutualisation d'outils d'éducation à la sexualité

Élodie LE BIHAN et Marie-Laure SIMON, transcriptrices, CTRDV, Villeurbanne

Naissance du projet

- Nombreuses demandes sur cette thématique par les professionnels du **Réseau SARADV** (déficience visuelle en Rhône-Alpes).
- Rencontre / échanges avec les membres de [RECOP](#) du CTRDV, une **plateforme collaborative permettant aux professionnels de mutualiser la création et le prêt d'outils pédagogiques pour les DV de Rhône-Alpes**
- Journée interpro en 2023 avec les **centres ressources INTIMAGIR**, qui écoutent, informent et orientent les personnes en situation de handicap sur : la vie intime, affective, sexuelle, la parentalité, les violences sexistes et sexuelles. **Réseau dans chaque région de France** : accueil téléphonique, lieu d'accueil physique et / ou site internet

Mission du groupe RECOP du CTRDV sur cette thématique

- Récolter les besoins des professionnels (éducateurs spécialisés, psychologue, S3AS), **rechercher** les ressources pertinentes pour usagers, **adapter** des ressources documentaires, **créer** des maquettes, **acheter** des outils existants sur cette thématique et les **rendre accessibles, mettre à disposition les ressources** pour les familles ou les professionnels du réseau SARADV

Exemples

- Les poupées « Matassa » www.les-poupees-matassa.fr, poupées sexuées et diversité d'apparences, de genres et d'âges + femme enceinte avec nouveau-né
 - Mallette pédagogique hygiène www.autismediffusion.com, expliquer les règles, serviette hygiénique. Sexes masculins et féminins.
 - Maquette du cycle menstruel réalisée avec le Fablab
 - Documentation (braille et gros caractères), *Questions d'ados*
- ➔ à retrouver sur le **site du CTRDV**, onglet « **outils pédagogiques (RECOP)** », rubrique « sexualité » [Sexualité - CTRDV](#)

Nouvelles formations proposées par les PEP69

- **Approche théorique** et conceptuelle autour de la santé sexuelle des personnes en situation de handicap
- **Optimiser** les pratiques professionnelles et l'accompagnement des personnes concernées par la santé sexuelle
- Comment échanger autour de la vie intime et sexuelle de ses enfants ?

Formation avec les éducateurs du S3AS69

- Participation à une formation en collaboration avec les éducateurs sur la partie ressource documentaire et veille sur la sexualité / vie intime. 6 jours de formation, aussi sur les outils pédagogiques.

Quels outils pour une éducation à la sexualité adaptée ?

Caroline CHABAUD, directrice **Mes Mains en Or (MMEO)**, Le Palais sur Vienne

Genèse du projet

- MMEO : édition adaptée de livres niveau primaire, collège, depuis 14 ans, à Limoges.
- Éducation à la sexualité. 3 champs de connaissances et de compétences, les 3 prismes de l'accompagnement : **biologie** (anatomie, puberté, contraception etc.), **psycho-affectif** (estime de soi, émotions, identité sexuelle) **social** (rôles sexués, lois écrites, éducation aux médias etc.). Un document synthétique se trouve sur le site de l'Éducation nationale : « Une approche globale, positive et bienveillante. »
- **Article L312-16. Version en vigueur depuis le 26 août 2012** [Modifié par LOI n°2021-1109 du 24 août 2021 - art. 33](#) : « Une information et une éducation à la sexualité sont dispensées dans les écoles, les collèges et les lycées à raison d'au moins trois séances annuelles et par groupes d'âge homogène [...] » Loi qui existe depuis 2001 mais ce n'est pas mis en place.
→ En réalité un élève bénéficie en moyenne d'une à deux séances d'éducation à la sexualité durant toute sa scolarité.

L'accompagnement à la VAIS (Vie Affective, Intime et Sexuelle)

- Dans les ESMS
 - **Article 7 de la loi 2002-2 du 2 janvier 2002** : l'accès à la vie sexuelle est un droit pour les personnes en situation de handicap.
 - **Circulaire N° DGCS/SD3B/2021/147 du 5 juillet 2021** : concerne les actions de formation et d'informations sur le droit à la vie affective, relationnelle, intime et sexuelle
- Scolarisation des enfants en situation de handicap
 - À la **rentrée 2020**, plus de 461 543 enfants ou adolescents en situation de handicap sont scolarisés. **85,2%** en milieu ordinaire et **14,8%** dans les établissements hospitaliers ou médico-sociaux
 - On n'a pas les mêmes outils en inclusion qu'en institutions spécialisées : besoin d'**outils spécifiques à l'inclusion**

Éduquer pour protéger : l'éducation à la sexualité pour les enfants et adolescents présentant une déficience visuelle

- Structure porteuse du projet : Mes mains en or = Chabaud Caroline (éducatrice en santé sexuelle et formatrice en auto- détermination) + Castillan Laetitia, docteure en psychologie (Ingénieure de recherche)
- Projet commencé il y a 4 ans avec une étude lancée auprès des personnes DV et des professionnels dans toute la France.

[Éduquer pour protéger - Mes Mains en Or](#)

Résultats de l'enquête à destination des professionnels des ESMS

Questionnaire en ligne, 191 réponses exploitables, résultats sur le site de Mes mains en or. Dans les grandes lignes :

- Accompagnement institutionnel **mal défini** et **hétérogène**, beaucoup d'établissements n'ont pas de chartes par exemple ou de projets clairs.
- Professionnels volontaires qui évoquent des **besoins de formation** et de **matériels adaptés**.
- Une prise en compte des **spécificités de la déficience visuelle** indispensable dans l'éducation à la sexualité et à la vie affective.
- Une **place des familles** encore à définir

Résultats de l'enquête à destination des adultes déficients visuels

Études et entretiens semi-directifs avec des déficients visuels mais aussi des non DV pour pouvoir comparer, évaluer le manque d'infos pour les DV

- Une **inégalité** et une hétérogénéité dans les accompagnements à la vie sexuelle et affective reçus.
- Une volonté d'inclusion, mais un **besoin d'accompagnement spécialisé**.
- **Vulnérabilité** des personnes déficientes visuelles. L'étude fait ressortir 34 % de violences et abus sexuels dans l'enfance et l'adolescence avec une seule personne qui a déposé plainte (80 % des femmes autistes ont subi des violences sexuelles et on a souvent des troubles du spectre autistique ou similaires chez les DV)
- **Difficultés d'accès aux contenus** et interventions d'éducation à la sexualité.

Au sujet des contenus

- De plus en plus d'ouvrages satisfaisants sur le sujet mais trop basés sur la **modalité visuelle, les DV passent à côté de nombreuses informations**
- « *Il ne suffit pas de mettre un texte en braille pour qu'il soit satisfaisant en termes d'adaptation.* »
- Travail avec ESMS : IJA de Lille, Arc-en-ciel à Marseille, Adèle de Glaubitz à Strasbourg : besoins des professionnels et des jeunes en ressources
- **Problème des DER** en rapport avec la sexualité appris par cœur mais qui ne donnent aucune **représentation mentale** : question de santé publique
- Retour d'expérience sur outils éducatifs en lien avec la thématique de la Vie affective Intime et Sexuelle : https://www.mesmainsenor.com/wp-content/uploads/Video/Outils_VAIS_VL.mp4. Difficultés d'avoir une représentation globale à partir du DER, la **représentation en 3D** d'une vulve est par exemple plus claire pour l'élève qui teste. De même qu'une poupée pour l'accouchement.
- ➔ **Collection « Les p'tits curieux »** créée par Mes mains en or, une collection de livres adaptés autour de la science, du bien-être et des émotions. Thèmes en lien avec l'éducation à la sexualité : **le consentement, la pudeur, les règles** etc. Livres déclinés en braille, en gros caractères, en audio, en FALC.

Action de formations pour l'accompagnement des jeunes DV à la VAIS

- Beaucoup de parents de jeunes DV approuvent l'action de formations de Mes Mains en Or car ils ne savent pas comment parler de ce sujet avec leurs enfants.
- Guides, outils et formations pour les ados et les pros. Formations réalisables dans les structures. Outils et guides peuvent compléter les DER des services de transcription et aider le travail de l'éducateur.
- Les autres formations de ce type qui existent concernent surtout la déficience intellectuelle et ne prennent pas en compte la DV.
- **Partages d'astuces** de femmes déficientes visuelles pour les DV et des guides sur les règles téléchargeables gratuitement dans différents formats accessibles sur le site de Mes Mains en Or.

- Attention à ne pas faire des outils d'éducation trop réalistes et aux proportions d'adultes qui intimideraient les jeunes (exemple des pénis en silicone).
- Les outils de Mes Mains en Or seront accompagnés d'un guide pour les professionnels qui sortira à l'automne prochain pour expliquer comment les utiliser en séances, également téléchargeable gratuitement.

Mutualisation et transmission

Accessibilité des sciences pour les DV

Ludovic **PETITDEMANGE**, enseignant, astrophysicien, CNRS

Constat

On a des outils de plus en plus perfectionnés mais leur promotion laisse à désirer. Le projet de plateforme vise à remédier à ce manque d'informations sur ces outils.

Un chercheur en astrophysique malvoyant

- Devenu mal-voyant à 10 ans
- Scolarité en inclusion jusqu'en 5^e
- De la 4^e au Baccalauréat obtenu en 2001 : scolarisation à l'INJA, apprentissage du braille informatique + autres outils de compensation
- Parcours classique de chercheur : licence, master en physique et astrophysique, doctorat, post-doc puis chercheur au CNRS depuis 2011

La science pour les DV (en bref)

Ludovic Petitdemange s'est perfectionné à un certain nombre de **techniques pour rendre les sciences accessibles pour les DV** au cours de sa carrière.

- Depuis 2009 (Année mondiale de l'Astronomie) : Membre du collectif **AVT (Astronomie Vers Tous)**, très impliqué pour rendre l'astronomie accessible aux DV, anime des ateliers, en crée des supports adaptés.
- 2012-2016 : Professeur de mathématiques à l'**INJA** pour les terminales S
- 2017-2018 : Enseignant au M2 Technologie et accessibilité, Paris 8
- Depuis 2019 : Membre expert du CA de l'INJA : différentes formations mises en place pour rendre la science plus accessible, idée de les **diffuser plus largement via une plateforme de mutualisation**
- Consultant pour l'accessibilité du Pic du Midi
- Très impliqué avec l'association **Ciel d'Occitanie** qui a pour but de construire un observatoire accessible à tous à Guzet

Langage LaTeX

Intérêt pour les élèves et étudiants DV en filières scientifiques

- Relativement simple
- Même **logique de linéarisation** que le braille mathématique + La réforme de 2007 du braille mathématique avec les blocs vient de langages informatiques comme le LaTeX = des outils complémentaires.
 - Facile de passer **du code braille mathématiques au code LaTeX**
- Avec formation d'une dizaine d'heures les élèves de l'INJA sont capables de lire ce langage et donc d'avoir accès aux **fichiers sources sans transcription** + énormément de données sur Internet (annales de bac, exercices, cours...)
- Les enseignants de mathématiques utilisent souvent LaTeX au lycée : **pas besoin de passer par un centre de transcription si l'élève connaît LaTeX** : lecture du LaTeX avec la plage braille de l'ordinateur suffit
- Beaucoup utilisé dans les domaines techniques et scientifiques pour la production de documents de taille moyenne ou importante, D'autres langages comme **Python** sont enseignés au lycée : peut être utilisé comme une calculatrice en lignes de commande

Exemple : Composition d'un fichier source

- 1. **Préambule** : succession de commandes définissant le type de document, le format du document, des caractères.
- 2. **Mise en page** du début du document : titre, date, auteur.
- 3. **Corps du document**, voici un exemple :

Les commandes :

```
begin{center}
textcolor{red}{Ce texte centré est en rouge}
\end{center}

\begin{enumerate}
\item point 1
\item {\small point 2 en plus grand}
```

end{enumerate}

Résultat :

Ce texte est centré en rouge

3.1 point 1

3.2 point 2

- faire une équation

$f_n(x) = \frac{2}{3} + \frac{(x+2)^n}{x-3} + \sqrt{xe^{n+1}}$

Résultat :

$$f_n(x) = \frac{2}{3} + \frac{(x+2)^n}{x-3} + \sqrt{xe^{n+1}}$$

Accessibilité des sciences pour les DV : projet de plateforme de mutualisation

Constat

- Problèmes liés à l'écriture, lecture, schémas, calculatrices...
- Pour l'instant, pas d'outil/logiciel miracle
- **Manque de diffusion** des bonnes pratiques, des initiatives locales, du savoir-faire, des outils et supports déjà accessibles.
- Besoins immenses : **5 000 DV scolarisés en inclusion**, des universités qui doivent aussi enfin s'adapter.
- De **nouveaux outils en plein essor** (basés sur l'IA) et apparition de nouveaux enseignements en science (codage, cryptage, science de l'ingénieur).
Difficile de s'y retrouver : qu'est-ce qui fonctionne ou pas pour les DV ?

Conséquence

- **Peu de DV s'orientent vers les études scientifiques** car ils n'ont pas accès à des formations sur des outils comme LaTeX qui pourtant sont accessibles
- Enseignants et aidants démunis face à ce constat

Solution : Développement d'une plateforme collaborative

Une plateforme web de ressources sur les outils de compensation pour faire des **sciences** et des **formations en ligne** pour tout niveau à l'échelle nationale.

- S'adresse aussi bien aux DV qu'aux aidants et aux enseignants.
- Collaborative : la réussite de ce projet dépend de v(n)ous !
- Permettra aussi d'**animer** la communauté française sur ces thématiques.
- Plateforme **indépendante** : tout outil (public ou privé) ou support a vocation à être référencé avec une description des apports et des limites.
- But : **référencer** les transcriptions, supports de cours / les centraliser
- Projet porté par l'association des anciens élèves de l'INJA : **banque de données** déjà importante et référencée
- But de faire des formations en sciences et sur les **outils de compensation** du handicap (LaTeX, Python ou tout autre outil pertinent pour les DV)
- **Modérateurs** jugeant de la qualité des outils et de documents (aussi au niveau de l'accessibilité) : il faut des financements pour cette équipe
- **Fédérer** des experts dans tous les domaines scientifiques
- Plateforme qui devra être **réactive** et s'adapter aux nouveaux besoins : faire de la **veille**

Mise en œuvre du projet

Partenariats (partage de supports de cours, transcriptions, savoir-faire et finances)

- INJA, Observatoire de Paris, Fédération des Aveugles et Amblyopes de France, FORJA...
- Encore beaucoup à développer
- Implication dans la Recherche sur ce sujet.

Concrètement

- Lancement possible en **2025**
- Une plateforme d'apprentissage en ligne **comme Moodle mais accessible pour les DV**. Les développeurs eux-mêmes sont DV

- Pas que pour les élèves mais aussi les enseignants, les aidants : y compris les **formations sur les outils**
- **Supports de cours actualisés** en fonction des programmes
- L'enjeu est d'être efficace pour les 5 000 DV de France, **généraliser les bonnes pratiques** en les centralisant
- 1^{ère} version de la plateforme : cours et formations sur outils de compensation publics ou privés pour faire des sciences (**présentation critique des outils**, le positif et le négatif)
- Un accès avec abonnement (**entre 10 et 20 € / mois**) : rassurer les partenaires et assurer maintenance de la plateforme
- **Données rangées par niveau**. Des formations proposées **sur mesure** à l'enseignant en fonction de la discipline et du niveau de l'élève
- Tout nouvel item fera l'objet d'une évaluation avant sa diffusion.
- Une **diversité de supports** (braille, agrandis, podcasts, vidéos...)
- À terme (2026-2027), autant de fonctionnalités que sur Moodle avec possibilité de faire directement des supports accessibles en ligne. L'utilisateur aura la possibilité de **créer en ligne des supports adaptés** et proposition d'exercices corrigés interactifs pour les élèves DV : possibilité de s'entraîner en ligne.

Adaptations avec MathML et Thorium Reader

Gautier CHOMEL, expert accessibilité, EDRLab

Présentation

- Fabrique des livres depuis 25 ans
 - A travaillé pendant 10 ans dans un SAAAIS
 - A travaillé pour le *Accessible Book Consortium* (ABC) et le Consortium Daisy
 - Travaille aujourd'hui pour le Laboratoire Européen pour la Lecture Numérique, EDRLab
- 80 membres, 36 pays** (pas uniquement en Europe) : de l'éditeur au lecteur, ainsi que nombreuses associations et bibliothèques spécialisées

Constat

- Aujourd'hui de plus en plus de livres sont nativement accessibles, ce qui permet de réduire la dépendance des personnes que l'on accompagne.
- Une certaine marche technique est encore à franchir pour les éditeurs.
- Il est important d'**accompagner** les lecteurs DV : donner les compétences pour qu'ils aient **tous accès aux mêmes technologies** lorsqu'ils reçoivent une adaptation ou empruntent un livre à la médiathèque.

Besoin d'utiliser les **mêmes technologies** :

- Pour rendre service aux **personnes pour qui nous produisons** des livres : pas à apprendre différentes méthodes de lecture
- Pour rendre service à l'ensemble de nos **professions** : travailler plus intelligemment et confortablement
- Constat positif pour la littérature générale mais beaucoup de chemin à parcourir pour les **contenus complexes**

MathML facile avec WordToEPUB

- ML signifie **marked up language** : des étiquettes mises sur chacun des éléments (niveau des titres)
- Peut s'écrire avec n'importe quel éditeur de texte, des étiquettes correspondent à chaque symbole mathématique
- Document Word doit être correctement étiqueté pour que l'EPUB soit accessible en sortie

À partir d'une équation :

- **1. Insérer / Équation** (Natif ou LaTeX) ou Coller (MathML) ou Wiris (MathType)
- **2. Générer l'EPUB** avec WordToEPUB
- Avec InDesign, c'est compliqué

Éditeur XML (par exemple Studio Paon)

- Exports en : Word / IDML / HTML / BRF / DAISY / EPUB
- Les maquettes complexes ne sont pas encore traitables

Lire les maths avec Thorium Reader

thorium.edrlab.org

- Gratuit et open source
- Intérêt de lire de l'e-pub sur ordinateur
- Natif depuis 2.3 (ajustement visuels)
- Mise en forme modifiable à souhait (contraste, police, taille de caractères)
- **MathJax** (docs.mathjax.org) : donne fonctionnalités : voir directement le code, options d'accessibilité pour les maths etc.
- Problème : voix de synthèse (TTS) de Thorium ne lit pas les maths à l'exception d'expressions très simples en MathML. Sinon il linéarise tout : résultat chaotique
- **NVDA (+Access8)** : peut lire les équations complexes dans Thorium Reader !

Les + de Thorium 3

- Annotations ajoutables au corps principal de texte
- Diagrammes

DAISY Transition to EPUB

- Groupe de travail informel
- epubtest.org : vérifier les fonctionnalités et limites de tel ou tel lecteur de EPUB : par exemple on ne peut pas lire les mathématiques dans un Kindle
- Prouve que les **fonctionnalités mathématiques marchent à 100 % avec Thorium Reader**

Service suprarégional de soutien et d'expertise en déficience visuelle - SupraDV Québec

Isabelle GRANT, professionnelle braille, **Anne-Marie LEMIEUX**, **Caroline VEILLEUX**, **Tiberiu SZOKE**, techniciens en écriture braille, SupraDV, Québec

Présentations

- Caroline VEILLEUX, 22 ans d'expérience en infographie, 8 ans d'expérience dans le braille, travaille comme technicienne braille, spécialisée dans les DER, les formes 3D
- Tiberiu SZOKE, journaliste de formation, depuis 10 ans dans le braille et le matériel adapté, spécialisé dans le graphique tactile (DER). Représente le centre dans un sous-comité pan-Canadien : **Canadian Association of Educational Research (CAER)** : mise en place du premier cours de graphique tactile disponible au Canada
- Anne-Marie LEMIEUX, d'abord secrétaire d'une entreprise privée spécialisée dans la transcription braille, travaille au centre de service scolaire depuis 5 ans comme transcriptrice. Utilise **Duxbury** pour les langues et **Pointsaillant** pour le français, les maths, les sciences
- Isabelle GRANT, 30 ans d'expérience dans le braille, enseignante, formations braille à l'externe, travaille avec le service de production braille : adaptation pédagogique des manuels

L'accompagnement des élèves DV au Québec

Les services

- **Collaboration de plusieurs ministères**
 - **Ministère de l'Éducation**
 - **Ministère de la Santé** (Centre de réadaptation collaboration, s'occupe de l'orientation-mobilité, ergothérapie etc.) + **SRDV** (Spécialiste des Réadaptations Déficience Visuelles) qui attribue aides matérielles aux élèves)

- **Ministère de l'Éducation** comprend :
 - **Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur** (Cégeps (=lycée) : **Institut Nazareth et Louis braille (INLB)** + Universités : contrats donnés au privé)
 - **Direction des ressources didactiques** (Secteur primaire – secondaire), avec également **FGA (Adultes)** (production braille par CSSPS l'an prochain, pour des élèves adultes qui retournent aux études)
- **Direction des ressources didactiques gère :**
 - **CSSPS** (Centre de Service des Premières Seigneuries) qui héberge le service de production braille
 - **CSSMV** (Bibliothèque (roman, album) + Braille (français / anglais), E-text)
- **Au sein du CSSPS :**
 - **Production de tout le matériel pédagogique** (primaire-secondaire) (français, anglais, maths, musique, espagnol), dessins en relief, 3D, examens du Ministère= **3 professionnels** en braille pour l'adaptation pédagogique de matériel : avant d'envoyer le matériel aux transcrip-teurs, des indications leur sont données sur ce qui doit être fait en relief, décrit etc.
 - **SupraDV** (Formation et accompagnement des élèves en braille DV de tout le Québec). C'est grâce à SupraDV que les tests des adaptations sont effectués auprès des élèves ⇒ modification des adaptations et changement des normes internes
 - **7 transcrip-teurs braille** dont 2 spécialisés en DER, **3 secrétaires** (numérisation, correction, montage etc.), **1 secrétaire de gestion** (plateforme, envois...), **1 technicienne** en administration (gestion de production, attribue le volume de tâches aux transcrip-teurs et fait le lien avec la direction des ressources didactiques)

Site Web et cahiers de formations

- <http://supradv.ca> : commande de matériel pédagogique, PDF, braille + vidéos pédagogiques d'outils braille et code braille scientifique (CBSQ) : **même code braille qu'en France mais avec davantage d'exemples venant du Québec**
- <http://supradv.inlibro.net>
- liste-materiel-braille-2023-2024.DOCX

Démonstration : logiciel de transcription pour les maths, Pointsaillant

- Existe depuis **2004**
- Peut être utilisé avec Word : bonne compatibilité
- Extension pour Mathématiques depuis **2016**
- **Utilisation de balises** qui apparaissent en bleu (exemple : « nb 0 » pour intégral, « pr 14 » pour page 14 etc.)
- Un certain nombre de **commandes / modes** pour gérer les styles, les emplacements, alinéas, hors texte etc.
- **Insertion de symboles mathématiques et des blocs** possibles grâce à des raccourcis ou un menu : on peut **coder les maths facilement** directement dans le traitement de texte et la **progression de la transcription est visible en direct dans Word**, (en faisant alt + c)
- **Symbole « ds », « fs » : début et fin d'une expression scientifique** (raccourci ctrl 7), et Pointsaillant gère bien que c'est une équation
- Ctrl 8 : insertion de blocs
- **Insertions automatiques possibles**, ex : « ,man, » et le symbole angle apparaît
- Alt + p + i pour insérer des symboles (maths, chimie)
- Ctrl + k : fait apparaître **fenêtre de touches Perkins**
- **Cahier de formation Pointsaillant** pour support technique

Les normes braille et relief au Québec

Système scolaire au Québec

- Année pré-scolaire (la maternelle)
- 1^{re} et 2^e années primaire : 1^{er} cycle
- 3^e et 4^e années : 2^e cycle

Cartables (= classeurs)

- Pour élèves de 1^{ère} et 2^e années du primaire, cahiers d'exercices produits à l'aide d'un **cartable** : ils peuvent écrire les réponses avec dactylo
- Permet aux élèves de suivre les mêmes consignes que leurs camarades : **entourer ou relier** des éléments
- **Document de normes** produit pour les mathématiques
- **Les DER sont intégrés** dans les volumes : les réponses peuvent y être inscrites
- L'élève peut retirer les pages du cartable (braille et DER) et écrire directement dessus à la **Perkins**.
- Les élèves peuvent relier les réponses en braille avec un crayon ou une **corde cirée**

Normes CBSQ (Code Braille Scientifique Québécois)

- Chaque volume de notes est accompagné d'un **fichier Word imprimé** destiné à l'enseignant d'accueil : informations utiles comme les exercices retirés, activités avec descriptions d'images etc.
- Différentes normes internes guident les transcripteurs pour être constants dans leur manière d'adapter les mathématiques et les sciences : document de normes de production **CBSQ 2024-2025** consultable : plus d'exemples que dans le CBSQ d'origine.
- **Mise à jour des documents** de normes internes chaque année si nécessaire en fonction des besoins des élèves

Normes pour les DER

- Conception graphique avec **Corel draw**
- Support : **Swell Touch Paper**
- Machine : **Z-fuse** produite par Zychem
- Normes basées sur le guide développé par **BANA (Braille Authority of North America)**, documents téléchargeables sur leur site) + ajout de normes actualisées au moins 1 fois / an
- 2 aspects d'amélioration des normes : **rétroaction des élèves** + avancée / **exploration des techniques et technologies**
- **Plus de spécifications par rapport aux normes générales pour le 1er cycle** car DER simplifiés au maximum pour les plus jeunes
- **Niveau de difficulté progressif**, en concordance avec le curriculum
- **Contrôlé qualité** : façon de travailler évolutive en fonction de la qualité du matériel disponible : exemple du papier swell
- Toujours essayer d'insérer les **mots complets** dans les graphiques (aussi pour l'économie de papier)

Création d'une banque de données de DER

- Basée sur la **cohérence** et **l'uniformité**
- Groupée par catégories / matières (mathématiques, chimie, anatomie géographie etc.
- Élève expérimenté **évite les confusions** : prend connaissance plus rapidement du DER, reconnaît les structures récurrentes
- **Temps réduit pour la production** des DER

Cartes de géographie

- Création d'un document de **normes exclusives pour les DER** de géographie
- Les **professionnels braille** forment dans les classes les enseignants et les élèves à l'exploration des cartes : élèves préparés à interpréter les premières cartes en relief + enseignants d'accueil capables de les comprendre et de guider les élèves

- **Élèves stimulés très tôt** à l'exploration des DER grâce aux professionnels braille : « un vrai plus » pour rendre le travail des adaptateurs utiles
- **Stratégie de fragmentation** sur plusieurs pages et d'**agrandissement** : à voir dans le document nommé « supplément aux règles géo CSSPS »
- **Système de zoom** signalé par un triangle sur une première page puis agrandissement de la partie zoomée sur la page suivante
- **Stratégie d'éclatement** : carte du monde divisée en parties zoomées : est, ouest, sud-ouest etc.

Formes 3D

Généralités

- Majorité des solides sous forme tactile 2D
- **La Z-fuse** est utilisée pour thermoformer les graphiques tactiles
- **Formes de base** sans dimensions spécifiques sont décrites en braille
- Les solides plus complexes font l'objet d'une **adaptation 3D** (imprimante 3D + logiciel **Autodesk Inventor**)
- **Étiquettes braille** sur formes 3D possibles (Perkins) pour les mesures, points d'intersection

Solides simples

- **Boules** : 1^{er} cycle : une seule face, 2nd cycle : faces dessous et côté
- **Prismes rectangulaires** : 1^{er} cycle : faces côté et dessous, 2nd cycle : juste face dessous
- **Pyramides** : hauteur de point avec mesure + mesure apothème en haut à gauche, utilisation des lettres h et a de part et d'autre du trait vertical pour hauteur (h) et apothème (a) sur le dessin + ligne de côte + face du dessous carré
- **Cône** : on met l'apothème sur le côté de la forme et on indique seulement la hauteur (h) le long du trait vertical

- **Formes avec des cubes** : vue du dessus avec cubes numérotés sous forme d'un tableau braille
- **Diagonale à travers un solide** : on met juste la diagonale au niveau de la face du dessous

Solides complexes

- Des **pointillés** pour exprimer les trous en 2D + forme en 3D
- **L'oreille interne** : limite de l'illustration 2D pour les canaux circulaires (pas de profondeur) : utilité de la 3D

Objets non reproduits

- **Schémas de technologie complexes** : seulement en 3D
- **Plans cartésiens** / perspectives isométriques ou axonométriques
- **Vues éclatées** : objets très détaillés
- **Projections orthogonales** : seulement en 3D

Logiciel Autodesk Inventor

- On fait d'abord une **esquisse 2D**
- **Fonction extrusion** : créer objet 3D à partir d'une forme plane en définissant profondeur
- **Fonction révolution** : créer objet 3D à partir d'une forme plane en faisant une rotation autour d'un axe
- **Fonction congé** : permet d'arrondir les arêtes ! On évite ainsi les objets pointus.
- **Polisseurs électriques** aussi pour arrondir les coins

Logiciel Autodesk Inventor

- **Crealty Cr10Smart Pro** : environ 700 \$
- **Temps impression solide** : 1 h 30 en moyenne (pour solide de base de 10 cm), solide complexe : 4 h

- **Grandeur de la plaque d'impression** : 20 cm par 20 cm (attention, tendances à s'affaisser quand c'est plus grand)
- **Entretien** : niveler le plateau
- **Fonctions arrêt automatique, vitesse d'impression** etc.

Présentation du travail du groupe de réflexion ATAF groupe ressources

Par **ATAF**

[Wiki Ressources ATAF](#)

- Présentation du Wiki ressources construit via un groupe de travail ATAF de transpositeurs-adaptateurs (en place depuis 2 ans)
- Site recensant des URL de ressources métier, d'accompagnement, etc.
- Recherche facilitée par catégories, par ordre alphabétique, par date.
- Carte géographique des services francophones : Bibliothèques, ESMS, Indépendants, Hors ESMS, Universités, éditeurs spécialisés
- Site vivant avec possibilité de contribution sous conditions de la charte consultable en ligne.

Accompagnement des étudiants en filières scientifiques

Adaptations scientifiques à l'Université Clermont

Aurélie BASILE, transcriptrice-adaptatrice, responsable du pôle déficience visuelle, Université Clermont Auvergne

- Travaille dans une **équipe pluridisciplinaire** composée d'une quinzaine de personnes : médecins, assistantes sociales, psychologues, neuropsychologues personnels administratifs.

Missions

- **Mission principale** : L'adaptation, la transcription des supports pédagogiques, des sujets d'examens et des concours.
- **Missions annexes** : Création d'outils de sensibilisation, participation à la mise en place de la politique handicap de l'Université
- **Chiffres clés** : 36 000 étudiants, 2 500 personnels, 1 397 étudiants disposent d'aménagements d'études et d'examens, 47 étudiants porteurs d'une déficience visuelle dont 22 inscrits dans un cursus scientifique.

Circuit des adaptations

- **Exemple de demandes d'adaptations** : supports de cours, fiches d'exercices, livret d'exercices de 50 pages, prises de notes d'étudiants aidants, supports de cours particuliers, revues scientifiques, sujets d'examens (braille papier et numérique)
- **Circuit de réception** : demande directe de l'étudiant par mail ou par dépôt au bureau, demandes transmises par le service de scolarité ou les enseignants
- **Circuit de transmission des adaptations** :
 - Par mail directement à l'étudiant ou sur son environnement numérique (cloud), par clé USB, par courrier (DER).
 - Par mail à l'enseignant-chercheur
 - Par le service de scolarité si sujet d'examen

Difficultés

- Temporalité : le rythme peut être soutenu de par le cursus de l'étudiant, la temporalité est la sienne. De même les enseignants-chercheurs ont leur propre temporalité, nécessité de négocier.
- Complexité (par ex. illustrations). Méconnaissance des répercussions du handicap chez certains enseignants.

Échanges

- Collaboration avec l'équipe enseignante : la majorité des enseignants comprennent progressivement qu'ils doivent travailler différemment, anticiper leurs demandes, modifier leurs documents.
- Échanges constants avec les étudiants. Ils sont en capacité de modérer leurs demandes, ils se connaissent de mieux en mieux au fil du cursus et priorisent leurs besoins.

Collaborations avec les différents acteurs de la communauté universitaire ou les partenaires extérieurs

- Liens avec les relais de proximité handicap (référénts handicaps qui peuvent intervenir au sein d'une équipe pédagogique)
- Appui d'une transcriptrice du CRDV de Clermont spécialisée en sciences.

Travail avec une étudiante en mathématiques et avec ses enseignants

Naoual DAVIENNE, ICACS, Institut Michel Fandre, Reims et **Saliha DURSUN**, étudiante malvoyante, master 2 de mathématiques parcours MEEF

Pré-requis

- Évaluation des besoins de compensation
- Formation aux logiciels spécialisés avant l'arrivée à l'université : commencée dès le collège (initiation à l'ordinateur, à la prise de notes, Geogebra, Word, PowerPoint, logiciels de mathématiques)

Difficultés

- Documents d'enseignants avec filigrane
- Inaccessibilité des formules écrites au tableau
- Aménagements non respectés au 1^{er} trimestre, photocopies en A3

Collaboration

- Concertation avec le référent handicap, le médecin référent, le responsable de licence et le service de transcription pour discuter des aménagements et des adaptations possibles,

Solutions proposées

- Documents fournis en format LaTeX,
- Preneuse de notes,
- Taille de police adaptée aux formules scientifiques (par ex. pour les problèmes d'indices ou d'exposants)
- Format de copies adaptées (par ex. copies blanches non lignées)
- Tablette avec caméra intégrée pour le tableau
- Utilisation de TeXMaker et de Markdown par le service de transcription pour créer des documents en LaTeX
- Nécessité de collaborer avec l'équipe pluridisciplinaire et de sensibiliser sur le handicap

Retour d'expérience sur un travail avec de multiples établissements et étudiants

Myriam REYNIER, transcriptrice-adaptatrice AccèSensoriel, Saint-Léonard-De-Noblat, **Mohamed AL BOUAZZAOU**, étudiant malvoyant, licence Physique Chimie Mécanique Mathématiques, **Anne ÉTIENNE**, professeure des écoles spécialisée, mise à disposition du SAAAS 07-26

Constat de Myriam Reynier

- Chaque centre de transcription rencontré (comme transcriptrice indépendante) adapte les formules scientifiques à sa manière, le résultat braille est presque identique mais les techniques utilisées sont très différentes.
- Recherche de solutions pour répondre aux besoins spécifiques de Mohamed :
 - Mise en place d'une chaîne Youtube avec des playlists : visuel des formules en Luciole 36 gras + enregistrement audio des formules, possibilité de naviguer dans le cours via un sommaire
 - Prise de contact avec Michel Coornaert, maître de conférences non-voyant et Michel Beuve, enseignant chercheur. Tous les deux utilisent le LaTeX.

Témoignage de Mohamed Al Bouazzaoui

- Utilisation de Voice Over non efficace pour les formules de mathématiques
- Au lycée, lecture des formules par l'AESH + écriture des formules sur une ardoise (permet de poser les idées)
- Manque d'autonomie en études supérieures, nécessité d'apprendre le braille à 17 ans mais des difficultés tactiles.
- À l'université, recherche des **aménagements possibles** :
 - Preneur de note
 - Playlists sur Youtube
 - Secrétaire lors des examens (étudiant au niveau supérieur)
 - Très bons contacts avec le personnel et les enseignants de l'université

- **Découverte et avantages du LaTeX :**

- Langage qui permet de linéariser les maths ce qui correspond à la logique braille.
- Plus facile à apprendre que le braille mathématique, les symboles sont parlants (par ex. \vec{v} pour vecteur), normes mondiales.
- Lisible à partir de la synthèse vocale
- Utilisation de MathPix (reconnaissance de caractères) qui permet de scanner le support et d'avoir le rendu LaTeX
- 2 types de logiciels à installer pour utiliser le LaTeX : 1 éditeur qui permet d'intégrer facilement certaines commandes pré-enregistrées + 1 compilateur qui va transformer le code LaTeX en PDF. Il y a des éditeurs intégrés dans Word ou Libreoffice mais ils sont très limités et ne fonctionnent pas avec Voice Over. J'utilise TeXShop (éditeur) + Overleaf (compilateur). Certains professeurs utilisent LaTeX pour coder des schémas.

- **Objectif :** être plus autonome

Témoignage d'Anne Étienne

- Au début, il me semblait absolument nécessaire d'utiliser les logiciels braille (Esysuite), donc apprentissage du braille scientifique en 1^{re} et Tle. Commencer l'apprentissage au niveau du lycée est souvent difficile. Utilisation des DER en bigraphisme.
- Contacts avec la référente handicap, échanges sur les outils, les professeurs utilisent le LaTeX, je me suis donc penchée dessus.
- Utilisation de TeXMaker, difficultés pour installer ce compilateur sur Mac, nous avons donc trouvé un compilateur en ligne (Overleaf.)
- Il a donc fallu s'adapter en permanence aux besoins de Mohamed, avec la collaboration de Myriam. Dès le lycée, l'apprentissage peut être mis en place pour certains jeunes.
- Grâce à LaTeX, les enseignants ont pu fournir directement le cours en Luciole 36, une équipe très partie prenante.

Astronomie

Un observatoire inclusif en Ariège

Jacques CROIZIERS, Jean-Claude BIOTEAU, Aziz ZOGAGHI, Alain JAQUET,
association [Ciel d'Occitanie](#), Ustou

Présentation de l'association

- Association de culture scientifique, d'astronomes, dont le projet est de créer un observatoire ouvert à tous, y compris aux déficients visuels.
- Équipe pluridisciplinaire avec des partenaires (par ex. universités, observatoires, ESMS) avec un rayonnement national et européen (Allemagne, Italie).
- Sous forme d'animations pour tous les publics

Exemples d'adaptations

- Traduire les images en objet : développement de maquettes adaptées en 3D (héliodon, constellations, les saisons, rotation de la Terre, phases de la Lune)
- Transformer des images en son : développement d'applications
- Découverte d'un télescope
- Beaucoup d'autres animations proposées (cheval, descentes en kayak, randonnées en montagne, etc.)

Projet « UniSon » : du son pour les étoiles

- **Objectifs :**
 - Rendre le ciel astronomique accessible aux personnes DV
 - Utiliser un planétarium sonore
 - S'appuyer sur un outil numérique pour comprendre le ciel
 - Utiliser du matériel non spécifique
- Projet naissant en collaboration avec Polytechnique/Saclay

- **Principe** : Le son spatialisé RunBlind
 - Permet de reproduire les caractéristiques spatiales du son lors d'une écoute au casque
 - Suivi de tête rapide qui va permettre de suivre le son
 - Permet de construire une image mentale des sources sonores.
 - Application qui permettra de se focaliser sur une étoile, une galaxie avec les voyants.

Dessin en relief augmenté

Conception et utilisation de documents adaptés pour Tactonom Reader

Klaus-Peter HARS, directeur, Tactonom Reader, Inventivio, Nuremberg

Qui sommes-nous ?

- Société Allemande de 15 personnes dont des personnes déficientes visuelles.
- **Objectif** : réduire les barrières pour les gens aveugles dans l'éducation, la mobilité, au travail et dans l'inclusion
- **Mission** : faciliter l'accès aux informations pour les personnes déficientes visuelles grâce à l'innovation

Le Tactonom Reader

- Appareil qui facilite la découverte des dessins en relief. Il comporte 7 boutons, une base en métal sur laquelle est posé le dessin en relief, 2 enceintes, une caméra qui reconnaît les doigts par le dessus et donne aussitôt des informations sonores.
- Démonstration en direct sur une carte des départements de la France : on peut donner différents niveaux d'informations (par ex. uniquement le numéro du département, ou bien avoir le numéro + son nom + sa préfecture). Il y a également possibilité de mettre un guidage sonore pour trouver un point précis du graphique.

La Base de Données

- 2 950 graphiques en ligne, téléchargeables gratuitement.
- Possibilité d'écouter directement les sons incorporés dans chaque schéma.
- Possibilité de traduire les sons pour les avoir dans la langue souhaitée.
- Contenus très facilement modifiables directement dans la base de données.

Création d'un graphique

- Possibilité de créer son propre graphique augmenté : dans l'application on le nomme, on peut le décrire rapidement, on peut choisir le format (A4 ou A3), puis on choisit la langue. On importe notre dessin en relief préparé en amont au format SVG dans le gabarit en ligne. On incorpore ensuite facilement des sons dans les zones souhaitées.
- Possibilité de rajouter des questions grâce au bouton interaction

APSAH IFMK-DV Limoges

Christine ROUFFIGNAC, directrice, **Alain CHATENET**, transcripteur, **Thomas GUINET**, formateur

Présentation de l'établissement

- **APSAH** Association pour la promotion sociale des aveugles et autres handicapés
- **ESRP** Établissement et service de réadaptation professionnelle
- **Bénéficiaires** : à partir de 16 ans, avec ou en cours de RQTH (reconnaissance de qualité de travailleur handicapé), demandeurs d'emploi, salariés, agents fonction publique, travailleurs
- **Missions** : projet d'insertion ou de reconversion professionnelle, formations qualifiantes, préparatoires, accompagnement médico-psycho-social adapté au handicap
- **Équipe** : référents de parcours, rééducatrice AVJ, Instructeurs Autonomie personnes DV, psychologues, médecin, orthoptiste, ophtalmologue, ergothérapeute, assistant social, formateurs, transcripteurs, expert parmi les professionnels du Pôle ou partenaires en fonction des besoins
- **IFMKDV** Limoges : Institut de Formation en Masso-Kinésithérapie pour DV
 - 4 établissements en France (Lyon, Limoges, 2 à Paris).
 - 65 étudiants ayant une orientation de la MDPH.
 - Financement : ARS Nouvelle-Aquitaine.
 - Convention avec l'université de Limoges car formation diplômante.
 - Coursus du diplôme : 1 année préparatoire + un cycle universitaire de 4 ans (dont une année spécifique) = 5 ans.

Cellule Transcription

- **3 transcripteurs** en charge de 40 étudiants + stagiaires des autres établissements de l'APSAH
- En lien avec environ 80 intervenants extérieurs et 4 formateurs IFMKDV

- **Types de documents à adapter** : supports pédagogiques, sujets d'examens, tests de positionnement, articles de presse, schémas
- **Formats des documents** : Powerpoint (très volumineux), PDF, Word ou Libreoffice, Papier, photos reçues par SMS
- **Processus de réception** : délai de 15 jours, supports de transmission par mail ou clé USB, transmission directe par l'intervenant, l'étudiant référent ou le cadre référent de l'Institut
- **Adaptations Gros caractères** : support numérique sur Word en Luciole gras 18 (convention prise car les étudiants sont formés en informatique et transforment eux-mêmes la taille de police si besoin). 1 version avec images et une sans image pour les lecteurs d'écran. Outil de partage : Microsoft Teams ou One Drive. Possibilité d'avoir également des adaptations en format papier (minorité)
- **Adaptations Braille** : embosseuse (Index Braillebox), Bnote, DBT, Esysuite. Concernent des matières littéraires ou scientifiques (braille papier ou numérique). En majorité du braille numérique.
- **Adaptation Schéma relief** : anatomie, biochimie, physiologie, biomécanique, physique-chimie. Matériel : tablette graphique Wacom, Four Piaf, papier Zytex, Corel Draw. Gros caractères : A4 ou A3 en Luciole 24
- Adaptation des examens : adaptation individuelle (taille de police individuelle), les ordinateurs sont paramétrés.

Formation

- Enseignement en Physique-Chimie et sur le matériel adapté.
- Formation sur le braille en interne.
- **Moyens** :
 - Tableau interactif avec un serveur qui permet aux étudiants d'avoir un accès direct au contenu sur leur PC.
 - Schémas adaptés préalablement par le service de transcription.
 - Utilisation également du papier Dycem en direct.
 - Pour les étudiants malvoyants : Word avec éditeur d'équations.

- Pour étudiants non-voyants : Libreoffice + Esysuite
- Formateurs peuvent transcrire eux-mêmes les sujets d'examens, puis la transcription vérifie les formules.

Maquettes et 3D

Maquette d'un volcan

Sophie TRICARD, transcriptrice CRDV Clermont-Ferrand et coordinatrice nouvelles technologies.

La demande

- Initiée à la demande des enseignants de SVT et de français
- Le programme de SVT de 4^e aborde le volcanisme.
- En français, nombre de récits d'aventures ont pour décor une île, souvent volcanique, parfois déserte, parfois périlleuse

Les objectifs

- Proposer aux élèves une approche plus interactive
- Compléter les explications orales des enseignants et des schémas thermogonflés
- Évoluer donc dans un décor favorisant la représentation mentale des phénomènes accumulatifs de magma dans la chambre et du déclenchement du phénomène éruptif dans les scénarios explosifs et effusifs
- En philosophie, il y a une modélisation en 3D qui manquait pour expliciter donc le mythe de la caverne.
- Maquette réaliste avec des textures

La conception

- Partenariat avec le groupe nouvelles technologies de l'école d'ingénieurs en mécanique Sigma sur Clermont-Ferrand
- Rencontre avec des étudiants de 2^e année et transmission du cahier des charges très précis de cette maquette
 - Conçue pour les personnes mal-voyantes ou aveugles
 - Utilisation en classe en inclusion, adaptable à l'environnement de la salle de classe

- Utilisation pluridisciplinaire
- Adaptable au niveau scolaire (collège, lycée)
- Mise en place simple et rapide
- Maquette réaliste
- Couleurs contrastées et 5 textures au maximum
- Effets sonores et fichiers audios explicatifs modifiables si besoin
- Normes ISO 17351 sur l'écriture braille
- Transportable et stockable facilement, avec une protection
- Poids maximum : 10 kg (réalisation d'une première version trop lourde et encombrante mais la seconde est très légère)
- Taille maximum : 80 cm

La représentation

- Représentation de la mer en silicone, texture molle, modelée à la main pour symboliser les vagues
- Zone de sable pour le rivage et/ou roche volcanique
- Zone fertile représenté par une couche d'herbe synthétique
- Zone de forêt en arrière du volcan
- 2 modes : explosif ou effusif
- Boutons interactifs sur chaque zone (sons préenregistrés suivant le mode d'utilisation choisi)
- Textes enregistrés par les enseignants mais aussi les enfants
- Chambre magmatique par la représentation d'un curseur en rouge et tactile
- Curseur qui monte pour montrer la montée de la lave dans la chambre
- Système d'éclairage avec des LEDs

Conditions d'utilisation

- En classe ou au CDI
- 3 programmes sélectionnables sur écran tactile à l'arrière de la maquette
- En classe les enseignants sont ravis de pouvoir l'utiliser
- Rend les cours plus dynamiques
- Utilisation complétée avec des PLAYMOBILs parfois en français pour raconter des histoires

Adaptations scientifiques en 3D

Alexandre ILIC, Graphiste spécialisé à l'INJA (Paris) depuis 8 ans.

- Gère principalement les impressions 3D au département de Gravure et Relief (DGR)
- Aidé d'un transcripneur au DTEA (Département de Transcription de l'Édition Adaptée) à l'INJA et 1 journée par semaine au DGR pour du dessin en relief (DER)

Le fonctionnement du DGR

- Service qui répond aux besoins de tous les professionnels de l'INJA, que ce soit les enseignants ou le service médical ou le service autonomie.
- Quand les collègues ont besoin de support 3D, en complément de ce qu'ils sont capables de produire par eux-mêmes, ils s'adressent au DGR.
- Tous les projets présentés sont des réponses aux besoins de de tous les collègues.
- Tous les fichiers créés sont disponibles gratuitement sur la [BDI](#) (Banque de Données Images).

Quelques exemples de projets 3D

Le système solaire

- Similaire à l'un de ceux présentés dans le Mobiloscope de Ciel d'Occitanie sur l'astronomie. L'idée de ce projet est de représenter le système solaire et principalement les notions de taille.
- Taille des différentes planètes proportionnelle : la plus petite a 1 cm de diamètre et la plus grande 30 cm.
- Exception pour cette échelle de proportionnalité : le soleil car à l'échelle il devrait mesurer 3 mètres de diamètre, donc impossible à imprimer en 3D → représenté par un petit arc jaune d'environ 1 mètre
- Échelle différente pour les distances : avec la même échelle, il aurait fallu 300 mètres juste entre le soleil et la Terre au lieu de 30 mètres au total pour le système.
- Chaque plaquette de planète représente la planète coupée en demi-sphère et collée au mur. Texte en noir et en braille sur la plaquette.
- Impression de proximité de la Terre par rapport au soleil

Coupe géologique d'une croûte terrestre

- Pour un enseignant de SVT
- Impression d'un exemple téléchargé sur Internet et trouvé par l'enseignant

Maquettes en coupe d'objets de verrerie

- Pour une enseignante en physique-chimie
- Exemples : tubes à essai, bécher, verres mesureur
- Pourquoi imprimer les objets en 3D alors qu'ils existent en vrai 3D
 - Raison 1 : pour comprendre ce qui peut être contenu à l'intérieur de l'objet réel sans être accessible au toucher
 - Raison 2 : pour faire le parallèle avec les dessins de coupe en DER, et favoriser le lien entre objet réel et le DER.
 - Raison 3 : Assemblage

Banc de perspectives

- Pour un enseignant en physique
- Concept de représentation de la perspective
- Différent du DER
- Panneaux alignés et ayant différente taille en fonction de l'éloignement.

Règle en relief multifonction

- Pour une enseignante en mathématiques
- Rayure au milieu pour déplacer un taquet mobile qui facilite les tracés
- Trous tous les centimètres pour être utilisé en compas

Matériel pour les opérations

- Pour un enseignant de SVT
- Malette pour le concept des opérations mathématiques
- Formes simples aimantées (tous les signes opératoires et 5 formes différentes pour les nombres)
- Travail autour du spatial

Cerveau en 3 coupes

- Pour un enseignant de SVT
- Projet en cours de construction
- Permet d'expliquer le concept du scanner des anomalies, des tumeurs.

Projets en développement

Solution logicielle MathsDV

Jacques BÉDHET, administrateur ApiDV et **Jean-Louis GINIÉIS**, bénévole ApiDV
(**Accompagner, Promouvoir, Intégrer les Déficiants Visuels**)

ApiDV est une association d'usagers qui favorise l'inclusion et l'autonomie sociale en accompagnant l'accès pour les déficients visuels à la culture, aux études, à l'emploi et aux ouvrages complexes

Cursus Jacques Bédhet

- A fait des études supérieures
- A fait toute sa carrière dans un groupe de chimie industrielle américain.
- 20 dernières années quasiment aveugle, en étant cadre dirigeant en France et en Europe
- Depuis sa retraite, il s'est beaucoup occupé de la partie emploi chez ApiDV
- Depuis 2 ans, travail avec Jean-Louis Ginieis sur ce projet mathématique

Cursus Jean-Louis Ginieis

- Formation universitaire
- Retraité du groupe Thalès
- Chez Thalès, chargé d'un portefeuille de réalisation d'un système d'information dans l'informatique industrielle
- Travail depuis maintenant 6 ou 7 ans sur ces questions d'accessibilité des mathématiques et des sciences de manière générale

Le contexte

- Accessibilité des sciences en général, et des écritures et formules mathématiques en particulier, très réduite pour les personnes DV
- Accès aux études scientifiques, techniques, mathématiques compliqué pour les élèves et étudiants DV
- Nécessité de transcrire et adapter plus rapidement des documents complexes

pour les transpositeurs-adaptateurs, en application des règles complexes du braille mathématique

- Besoin d'accueillir plus facilement les élèves DV en inclusion

Pour quoi ?

- Faciliter l'accès aux sciences, techniques et mathématiques
- Adapter les documents au public DV : braille, vocal, affichage adapté
- Échanger les documents entre DV et voyants

Pour qui ?

- Les élèves déficients visuels
- Les transpositeurs-adaptateurs
- Les enseignants en inclusion ou en établissements spécialisés

MathsDV qu'est-ce que c'est ?

- MathsDV est un agrégateur, une sorte de galaxie d'outils, de logiciels, de formats
- Utilisation de blocs et logiciels existants pour former une chaîne de production
 - OCR par InftyReader
 - Affichage adapté (GK) et vocalisation par ChattyInfty
 - Transcription braille par Natbraille
- Logiciel paramétrable pour voyants, malvoyants ou non-voyants
- Un scénario = un bouton pour un profil utilisateur
- Affichage uniquement des activités /fonctions définies pour l'utilisateur.
- Fonctionnement hors ligne à la demande des enseignants, pour l'inclusion notamment : 3 systèmes de base (reconnaissance de caractère, vocalisation et transcription en braille) installables et utilisables de façon autonome sur un PC non connecté à internet
- Vocalisation en tenant compte des blocs lors de la lecture

- Possibilité de modifier le dictionnaire de vocalisation : par exemple : « R réel » ou « R double majuscule »
- Nombreux formats gérés : PDF ou traitement de texte (ODT, DOCX) vers le braille (Natbraille, DBT), braille vers le traitement de texte, sortie audio (DAISY, MP3), TXT pour bloc-notes...
- Intervention possible dans les fichiers finaux sans connaître toutes les étapes de la chaîne (transcripteur, élève, enseignant).

MathsDV et les transcripteurs-adaptateurs

- Calendrier :
 - Partie étude du projet, avec l'aide d'ingénieurs et de startups, terminée.
 - Cahier des charges complet établi avec le cabinet CAPGEMINI en anglais et en français.
 - Entrée dans la phase de réalisation avec les appels d'offres pour construire le système.
 - Pilote opérationnel à la rentrée 2025 pour tests avec enseignants, transcripteurs, élèves
- Besoin de l'implication des transcripteurs-adaptateurs pour effectuer des tests.
- MathsDV est un projet qui :
 - Allège le travail de transcription des formules mathématiques
 - Facilite les échanges de documents
- Implication possible des transcripteurs-adaptateurs pour :
 - Participer à la définition et aux tests de validation
 - Faire connaître MathsDV auprès des établissements, auprès de l'écosystème.

Promotion de l'outil

- Visioconférences
- Éducation nationale
- Discussions avec le consortium Daisy
- Discussions avec NVDA

L'écosystème du projet

Organismes, les institutions, les personnes et principaux mécènes.

Inspection pédagogique et technique de la direction générale de la Communauté sociale

Enseignants de l'Éducation Nationale ou du Ministère des Solidarités, GPEAA

Établissements

Mécènes principaux : Fondation de France en mécénat financier, SHARE IT, un accélérateur de projets, CAPGEMINI, en mécénat de compétences pour établir un cahier des charges précis du futur système.

Mise à jour et maintenance

- Principes d'un agrégateur (qui fait appel à d'autres outils/logiciels) :
 - Maintenance de « non-régression » : suivi des évolutions de chacun des logiciels utilisés pour s'assurer qu'une nouvelle version d'un des logiciels ne va pas dégrader l'ensemble
 - Maintenance du projet MathsDV lui-même parce que tout projet informatique a des bugs, et il faut les corriger pouvoir intégrer des nouveaux logiciels.
 - Flexibilité de l'agrégateur : ajout de nouveaux logiciels au gré des évolutions technologiques du marché, de l'équipement des usagers ou des établissements scolaires...

Scratch connecté TabGO

Philippe TRUILLET, Maître de conférences Université Toulouse 3, IRIT, UPSSITECH

<https://github.com/tabgo>

Rappel du contexte

- Le langage Scratch (créé par le MIT) est enseigné au collège
- Composé de blocs-instructions assemblables comme des puzzles
- Permet de composer des algorithmes sans souci de syntaxe
- Non accessible aux non-voyants car interface purement graphique
- Divers projets développés pour l'accessibilité ces dernières années mais pas possibles de vérifier ou d'exécuter les programmes en toute autonomie
 - Scratch 3D Magnet (ORNA 2018)
 - Malette « Accessi DV » (BOISSEL 2017)

➔ Objectif projet : rendre accessible pour les élèves DV le logiciel Scratch utilisé au collège

Objectifs

- Projet « TabGO » débuté en 2018-2019
- Interface utilisable par tous
- Permettre le développement sensoriel et moteur
- Proposer une interface tangible en construisant des blocs, couplée à un logiciel de génération et d'exécution de l'algorithme
- Permettre de manipuler les blocs
- Permettre la création automatique du code informatique
- Pouvoir relire facilement son code
- Percevoir le résultat du programme conçu
- Permettre de l'exécuter de manière non-visuelle
- Projet en source ouverte, téléchargeable, testable, modifiable (Java).

Conception

- Travail préliminaire (2018-2021) sur les formes et tailles des blocs et divers matériaux
- En 2021, tests réalisés au collège de la 6^e à la 3^e. Co-construction
- Reprise d'une partie de supports déjà réalisés par l'INJA et l'imprimerie Laville. Blocs texturés auxquels ont été ajoutés des symboles en noirs qui seront interprétés par le logiciel. Ces sigles ressemblent à de petits QRcodes
- Les blocs originaux de Scratch est sont identifiés avec une couleur précise. Cette caractéristique est complétée d'une texture pour le tactile.
- Le logiciel TabGO opensource produit un fichier *.SB3 (scratch)
 - Reconnaissance des blocs et des valeurs (OpenCV)
 - Génération du code Scratch
 - Difficultés de conception
 - Reverse-engineering (= comprendre comment Scratch avait été développé car peu documenté)
 - Problème de luminosité pour la reconnaissance des symboles d'identification
 - Le traitement des valeurs des variables – utilisation actuelle des dés du cubarithme
 - Problème de l'exécution. Comment représenter le résultat autrement que visuellement, comme l'interface classique ?
 - Stimulus audio spatialisé
 - Stimulus haptique
 - Stimulus multimodal
 - Autres idées à développer

- Solution actuelle de l'exécution : génération de tracés vectoriels.
 - Génération d'une image à partir d'un fichier *.SVG créé par le biais d'un convertisseur dont l'entrée est le fichier *.SB3
 - Tracé possible par impression puis thermogonflage du DER
 - Tracé pouvant être suivi par un petit robot
 - Installation rapide par un simple script sur Windows et Linux
 - Utilisable pour le brevet des collèges en ayant la mallette de blocs

Conclusion

- Les prototypes proposent de multiples pistes
 - Permettre l'autonomie et la coopération dans la construction des algorithmes
 - Exécuter du code de manière non visuelle
- Le prototype actuel fournit
 - Un installateur automatique du logiciel
 - Un lecteur de blocs et générateur de code
 - Un convertisseur de fichier SB3 vers SVG
- Prototype bien accueilli, manipulé et évalué
- Utilisation dans les temps impartis par l'Éducation Nationale
- Prototype accessible à toutes les classes du collège
- Fonctionnement aussi intéressant dans la coopération non-voyants/voyants
- Projet est encore en phase de recherche

- Coût :
 - Pièces tangibles assemblables : fabriquées par Laville. (450 € pour 2 jeux)
 - Logiciel et convertisseur : gratuits et téléchargeables sur le site
 - Coût matériel : PC + caméra (une webcam suffit (ou un téléphone) pour les photos)
 - Robot (utilisable aussi pour d'autres applications) : 100 €

Démonstration vidéo

Sur demande de l'assemblée : démonstration de l'ensemble du processus.

Conclusion

- 101 participants au total, représentant 44 associations ou établissements.
Merci à tous d'être venus et d'avoir contribué ainsi à l'intérêt de ces journées d'étude riches en échanges
- ATAF remercie tous les intervenants, en particulier :
 - Christelle ROUFFIGNAC et à toute l'équipe de l'ESRP-IFMKDV de Limoges pour son accueil, pour la mise à disposition du matériel et des locaux, et pour la visite et la présentation de l'établissement
 - Clara RESTOUEIX pour sa disponibilité et son aide technique
 - Myriam REYNIER (et Christophe !) pour l'organisation tout au long de l'année et pour la logistique sur place
- Thématique sur les adaptations scientifiques choisie en 2024 car ATAF estime que la culture scientifique est, comme les autres types de cultures, un droit essentiel. Lorsque le droit est négligé, il devient un vecteur d'exclusion. S'il est respecté, il est un vecteur d'intégration.
Ces journées sont l'occasion d'échanges entre transcripteurs-adaptateurs pour impulser des idées de recherche et développement, initier des groupes de travail, des réflexions autour de notre métier

Axes parcourus :

- Enseignement de la primaire au lycée puis études supérieures
- Témoignages très intéressants d'étudiants DV et d'une enseignante non voyante en milieu ordinaire
- Démonstration d'outils utilisés dans les domaines scientifiques
- Anatomie, mathématiques, physique, SVT, astronomie, ...
- Découverte de méthodes et de pratiques de travail

Tous les documents fournis par les intervenants sont disponibles sur ce drive :

<https://ataf-drive.mycozy.cloud/public?sharecode=hf9OWq4btAT4>

Si vous avez des questions, si vous cherchez des références ou des coordonnées, écrivez à ATAF.