



Numeric[All]

Le guide méthodologique



Cofinancé par
l'Union européenne

Tables des matières

Chapitre 1 : Introduction aux concepts d'apprentissage transformatif et expérientiel dans les mathématiques non formelles pour l'apprentissage inclusif des adultes	4
1.1. Mathématiques non formelles, apprentissage transformatif et expérientiel.....	5
1.2. Éducation des adultes inclusive et compétences en matière d'éducation de base	8
Chapitre 2 : Caractéristiques et traits de la population adulte ayant un faible niveau de compétences dans l'éducation de base dans certains pays européens	13
2.1. Compte rendu descriptif de la population adulte ayant un faible niveau de compétences dans l'enseignement de base dans certains pays européens.....	13
2.2. Politiques et meilleures pratiques pour renforcer les compétences en matière d'éducation de base	20
2.2.1. Belgique	21
2.2.2. Chypre	23
2.2.3. Grèce.....	25
2.2.4. Portugal	28
2.2.5. Espagne	29
2.3. Caractéristiques qualitatives et traits de comportement de la population adulte ayant une faible maîtrise des compétences de l'éducation de base à partir de données empiriques.....	31
2.3.1. Dimensions éducatives.....	38
2.3.2. Dimensions psychologiques	40
2.3.3. Dimensions sociales.....	42
.....	45
Chapitre 3 : Musées européens de mathématiques non formelles.....	45
3.1. Recueil d'approches pédagogiques et méthodologiques d'experts européens du Musée des mathématiques	45
3.2. Comment les méthodologies muséales peuvent faciliter l'apprentissage et le changement d'attitude positif pour les adultes ayant un faible niveau de compétences en éducation de base.....	53
Chapitre 4 : L'acquisition et le développement de compétences en éducation de base grâce aux méthodologies muséales dans l'éducation inclusive des adultes.....	57
4.1. Ensemble d'exigences pour la création de contenu basé sur les caractéristiques et les traits des adultes ayant un faible niveau de compétences dans l'éducation de base.	57

4.2. Un ensemble diversifié de nouveaux outils pour améliorer les compétences en éducation de base des apprenants adultes.....	65
Chapitre 5 : La matérialisation des méthodologies muséales à travers l'approche du projet Numeric [All]	70
5.1. Une approche holistique de l'apprentissage inclusif des adultes et l'enrichissement des pratiques européennes réussies basées sur les musées mathématiques non formels.....	70
5.2. Les prochaines étapes du projet Numeric [All] Project.....	73
References	77

Chapitre 1 : Introduction aux concepts d'apprentissage transformatif et expérientiel dans les mathématiques non formelles pour l'apprentissage inclusif des adultes

Note : Ce guide méthodologique a été traduit à l'aide d'un outil de traduction en ligne.

Dans ce chapitre, l'intersection entre l'éducation non formelle, les mathématiques et l'apprentissage transformatif et expérientiel est expliquée et discutée afin de fournir une compréhension de base de l'approche du Guide méthodologique de Numeric[all] pour l'apprentissage inclusif des adultes. Nous fournissons des définitions des concepts susmentionnés et présentons leur nature interdépendante et leur pertinence pour atteindre les compétences de base d'aujourd'hui. En outre, l'apprentissage inclusif des adultes est envisagé sous l'angle des compétences en matière d'éducation de base et de la création de contenus susceptibles de faciliter l'apprentissage de tous les adultes, y compris les personnes souffrant de troubles spécifiques de l'apprentissage (TSA) et d'autres handicaps, ainsi que les migrants et les réfugiés.

Initialement, ce guide méthodologique avait pour objectif d'utiliser des méthodologies muséales ludiques comme méthode principale pour créer des contenus d'apprentissage pour les adultes. Cependant, après de nombreuses délibérations et recherches, les partenaires du projet Numeric [All] ont décidé d'utiliser une combinaison d'apprentissage transformatif et expérientiel comme méthodologie principale afin de mieux se rapprocher du groupe cible, les adultes âgés de 35 à 65 ans. Ce changement découle du fait que les adultes ne réagissent pas aussi bien à un contenu ludique et compétitif comme on s'y attend avec les méthodologies gamifiées, mais utilisent plutôt leurs connaissances et expériences antérieures pour acquérir et développer leurs connaissances, attitudes et compétences.

1.1. Mathématiques non formelles, apprentissage transformatif et expérientiel

La définition de l'éducation non formelle, fournie par le Conseil de l'Europe (2022), se situe en dehors du cadre et du programme d'enseignement formel et vise à améliorer les aptitudes et les compétences par le biais de programmes et de processus structurés. Ces environnements comprennent les organisations de jeunesse, les clubs sportifs ou d'autres activités communautaires (Conseil de l'Europe, 2022). Certaines caractéristiques essentielles de l'éducation non formelle sont "la motivation intrinsèque de l'apprenant, la participation volontaire, la pensée critique et l'agence démocratique" (Conseil de l'Europe, n.d., paragraphe 1). Ainsi, l'éducation non formelle peut se dérouler dans divers environnements qui ne sont pas activement axés sur l'évaluation des résultats de l'apprentissage en fonction des normes de l'éducation formelle. De tels environnements ou espaces sont devenus de plus en plus populaires parmi les apprenants de différents âges, des jeunes aux adultes plus âgés. Comme le montrent les données statistiques, le taux moyen d'adultes participant à l'éducation et à la formation non formelles dans l'UE a atteint 41 %, contre seulement 5 % d'adultes participant à l'éducation et à la formation formelles (Commission européenne/EACEA/Eurydice, 2021). Cela démontre l'importance de mettre nos efforts dans l'éducation non formelle en tant qu'espace d'apprentissage.

Les espaces d'éducation non formelle permettent aux individus de tout âge d'apprendre dans un environnement plus détendu et agréable où leurs opinions, connaissances et compétences ne sont pas évaluées de manière formelle mais plutôt appliquées et améliorées. Ces espaces mettent les besoins de leurs apprenants au premier plan et encouragent leur amélioration et leur apprentissage par le biais de scénarios de résolution de problèmes et de pensée critique (Spiteri, 2016). Ainsi, l'éducation non formelle offre une plus grande flexibilité, valorise les diverses expériences de chaque apprenant et les motive à atteindre leurs objectifs dans un espace sûr et confortable où la discussion est ouverte. Il s'agit d'une distinction importante par rapport aux contextes d'éducation formelle, où les apprenants sont constamment évalués et peuvent se sentir plus limités dans l'expression de leurs opinions et de leurs pensées. En général, les individus sont plus

ouverts à l'apprentissage lorsqu'ils peuvent relier les nouvelles connaissances à leur vie et améliorer leurs compétences grâce à des activités pratiques.

Dans le contexte des mathématiques, un nombre considérable d'études soutiennent que les contextes et les programmes d'enseignement formels limitent les perceptions des élèves et leur apprentissage pour comprendre et appliquer correctement les mathématiques dans la vie réelle (comme cité dans Simpson & Kastberg, 2022 ; Nicol, 2002 ; Stevens, 2013 ; Nasir et Hand, 2008). Pourtant, les établissements scolaires traditionnels ont un ensemble distinct d'objectifs et de programmes d'études qui doivent être suivis afin de correspondre aux normes et aux évaluations nationales, et parfois internationales. Cette structure rigide est également liée aux idées fausses que les élèves se font généralement des mathématiques, qu'ils considèrent comme "ennuyeuses" et sans rapport concret avec les pratiques de la vie quotidienne. Même si ces idées fausses peuvent provenir d'expériences scolaires négatives, elles se manifestent encore lorsque les adultes tentent de s'engager dans cette matière (Swain et al., 2005). Cependant, dans le cadre de notre projet, nous ne sommes pas confinés par les vues étroites ou les structures fixes que l'on trouve dans l'éducation formelle. Au contraire, nous avons la liberté d'utiliser toute méthode ou approche qui convient à notre groupe cible.

Afin de remettre en question les perceptions négatives des mathématiques, des espaces non formels facilitant l'exploration et l'application du sujet dans divers scénarios ont vu le jour. Il existe plusieurs exemples de tels espaces qui se sont matérialisés sous la forme de musées des mathématiques, tels que le MOMATH à New York (États-Unis), le MMACA Museum of Mathematics à Cornellà (Espagne), le Mathematikum à Giessen (Allemagne), le Museum of Mathematics à Séoul (Corée), le Garden of Archimedes à Florence (Italie), la Haus der Mathematik à Vienne (Autriche) ou le NAVET à Borås (Suède). Bien que les musées de mathématiques soient encore en train de développer leur propre "langage", distinct de celui de l'enseignement formel et de la vulgarisation scientifique, ils représentent un environnement créatif, stimulant et propice à la résolution de problèmes, qui traduit les concepts mathématiques en pratiques quotidiennes pertinentes grâce à des objets pratiques. En tant que tels, les musées des mathématiques sont des lieux où les utilisateurs ne reçoivent pas d'enseignement au sens formel du terme, mais apprennent par leurs sens, la stimulation cognitive, la collaboration et leurs

expériences antérieures. Cela crée un cercle vertueux de l'expérience "Hands-on, Minds-on, Hearts-on and Talk-on".

Le concept de mathématiques non formelles présente des similitudes avec l'apprentissage expérientiel et transformatif. Ces approches éducatives sont très pertinentes pour les adultes puisque l'apprenant acquiert et développe activement des connaissances, des compétences et des attitudes à partir d'expériences directes. Ces expériences permettent aux apprenants d'étoffer leurs connaissances et associations antérieures ou de s'initier à des domaines entièrement nouveaux. Par conséquent, la nature complémentaire des deux approches d'apprentissage permet de recadrer les idées préconçues et de mettre en œuvre la transformation par le biais d'activités et d'expériences pratiques. En d'autres termes, elle fournit simultanément aux apprenants des expériences directes pour informer et construire leurs connaissances et compétences afin de transformer leurs perceptions potentiellement négatives en positives.

L'apprentissage transformateur est mieux compris comme un processus de prise de conscience et de remise en question des idées fausses existantes (Mezirow, 1997). Les adultes développent une série d'associations, de notions, de principes, de sentiments et de réponses habituelles tout au long de leur vie, ce qui crée leur compréhension et leurs perceptions du monde qui les entoure et influence largement leurs actions (Mezirow, 1997). En conséquence, les apprenants adultes peuvent avoir eu des expériences antérieures négatives à l'école, en particulier en mathématiques (voir Swain et al., 2005) ; ainsi, leurs idées préconçues peuvent être difficiles à changer, mais pas impossibles. Dans le contexte de l'éducation des adultes, les mots de Mezirow (1997) font écho : " L'idée clé est d'aider les apprenants à engager activement les concepts présentés dans le contexte de leur propre vie et à évaluer collectivement de manière critique la justification des nouvelles connaissances " (p. 10). En d'autres termes, les apprenants sont appelés à évaluer de manière critique et à comprendre l'utilisation potentielle des nouvelles connaissances qui leur sont présentées.

Mezirow (1997) souligne l'importance de relier les nouvelles informations aux cadres de référence existants des apprenants. Cela ne signifie pas que les nouvelles informations doivent refléter ou valider les points de vue des apprenants, mais plutôt

qu'elles doivent être utilisées comme un véhicule pour provoquer une discussion au sein d'un groupe aux perspectives individuelles diverses. Le matériel pédagogique utilisé par les éducateurs doit permettre aux apprenants de s'engager dans la résolution collaborative de problèmes sur la base de leurs expériences (Mezirow, 1997). Les éducateurs doivent également adapter le contenu de l'apprentissage au niveau de compréhension de leurs apprenants. Les projets de groupe, les études de cas et les simulations sont quelques exemples d'apprentissage transformateur. Dans cette direction, l'apprentissage expérientiel fournit l'expérience ou les actions nécessaires pour stimuler l'apprenant. La première personne à avoir inventé le terme "apprentissage par l'expérience" est Kolb (1984), qui l'a exprimé comme un processus continu consistant à vivre un événement, à en acquérir des connaissances, à l'évaluer et à l'améliorer en fonction des expériences précédentes. Il est principalement basé sur les interactions qui se produisent entre les individus et leurs environnements comme moyen de construire des connaissances et des expériences d'apprentissage significatives. Par conséquent, l'action devient le moyen de remettre en question leurs connaissances et expériences existantes pour provoquer ou favoriser un changement positif.

1.2. Éducation des adultes inclusive et compétences en matière d'éducation de base

La question de l'illettrisme n'est pas un phénomène nouveau, même si une idée reçue veut que seuls les pays en développement soient encore aux prises avec ce problème, ce qui est largement faux. L'importance d'une société alphabétisée est également soulignée dans l'objectif de développement durable (ODD) 4.6. de l'UNESCO, qui stipule que " d'ici 2030, faire en sorte que tous les jeunes et une proportion importante d'adultes, hommes et femmes, sachent lire, écrire et compter " (UIL, 2019, p.4). Sur la base de cet objectif, la littératie et la numératie constituent la base de la création d'une société alphabétisée. Même si les conceptualisations et les définitions de la littératie et de la numératie évoluent constamment à mesure que le monde change, elles sont considérées comme des compétences de base développées tout au long de la vie d'une personne. Les descriptions de la littératie et de la numératie attribuent des compétences différentes. Toutefois, elles soulignent

également leur importance pour assurer la cohésion sociale et la pleine participation à divers aspects de la vie quotidienne.

Dans cette optique, la définition de l'alphabétisation fournie par l'UNESCO est la suivante : " l'aptitude à identifier, comprendre, interpréter, communiquer et calculer, en utilisant des documents imprimés et écrits associés à des contextes variés. Elle implique un continuum d'apprentissage pour permettre aux individus d'atteindre leurs objectifs, de développer leurs connaissances et leur potentiel, et de participer pleinement à leur communauté " (tel que cité dans UIL, 2019, p. 4). La compréhension fondamentale de la littératie va au-delà de la simple idée de lire et d'écrire pour aller jusqu'à consolider, analyser et évaluer de manière critique des informations écrites. De même, la numératie est définie comme "l'aptitude à accéder à des informations et à des idées mathématiques, à les utiliser, à les interpréter et à les communiquer, afin de s'engager et de gérer les exigences mathématiques d'un éventail de situations de la vie adulte" (cité dans UIL, 2019 ; OCDE, 2012, p. 4). Cette définition met également l'accent sur la fonction de la numératie comme un ensemble de compétences, d'attitudes et de connaissances essentielles aux pratiques de la vie quotidienne.

Les deux définitions intègrent différents niveaux de compétence, en commençant par le niveau de base ou élémentaire nécessaire à un niveau fonctionnel et enfin, à un niveau plus avancé de ces compétences (UIL, 2019). Ainsi, on considère que le niveau de base de la littératie et de la numératie est basé sur la rétention de la mémoire et la compréhension. En revanche, un niveau fonctionnel permet d'appliquer et d'interpréter différentes situations de la vie. Le niveau de compétence est également abordé dans l'enquête PIAAC (OCDE, 2019b) sur les compétences des adultes, où il existe quatre niveaux de compétence en littératie et en numératie. La dichotomisation entre les niveaux faibles et élevés de ces compétences est respectivement inférieure au niveau 2 et supérieure au niveau 2 (OCDE, 2019b).

En outre, la corrélation constatée entre la littératie et la numératie est illustrée plus en détail dans les deux programmes d'évaluation internationaux PIAAC (OCDE, 2019b) et PISA (OCDE, 2019a), ainsi que dans les recherches universitaires (par exemple, Liu, 2019), où l'on explique que plus le niveau de littératie est élevé, plus le niveau de numératie est élevé et vice versa. En d'autres termes, les compétences en

littératie peuvent être développées et renforcées par la numératie. Reder et al. (2020) ont noté que des compétences plus élevées en numératie et en littératie présentent des associations positives avec l'emploi, le revenu, l'engagement politique et civique, l'état de santé et la confiance sociale. Par conséquent, l'acquisition et le développement de compétences supérieures en numératie contribuent à accroître les compétences en littératie et à améliorer les résultats sociaux et économiques des individus.

Il est essentiel de considérer que les cadres politiques et la recherche cherchent principalement à prévenir l'illettrisme des jeunes et le décrochage scolaire. Bien que cela soit très important pour assurer la compétence et la participation futures des adultes à la société et au marché du travail, une partie de la population souvent négligée est constituée par les adultes ayant un faible niveau de compétence qui ne font plus partie de l'enseignement scolaire (Reder et al., 2020). De nombreux chercheurs s'accordent à dire que les adultes ayant un faible niveau de compétence en calcul sont désormais vulnérables à l'omniprésence des mathématiques (par exemple, Liu, 2019 ; Gal et al., 2020). Les exigences actuelles des emplois, même peu qualifiés, nécessitent une variété de connaissances mathématiques et technologiques complexes, ce qui conduit à l'exclusion des adultes qui ne les possèdent pas. Ainsi, de faibles compétences en numératie limitent la participation active aux aspects économiques et civiques de la vie quotidienne (Lui, 2019).

Outre des compétences élevées en calcul, les employeurs et les gouvernements exigent des compétences générales ou transversales axées sur la résolution de problèmes, la pensée critique et la communication (Karpinski et al., 2021).

L'émergence des compétences en résolution de problèmes comme l'une des plus recherchées sur le marché du travail découle de la valeur et de l'importance accrues de la construction d'une société orientée vers les mathématiques. Cela est également démontré dans l'enquête PIAAC (OCDE, 2019b), où une section distincte a été consacrée à la mesure du niveau des compétences en résolution de problèmes de la population adulte. En outre, le cadre des compétences clés créé par la Commission européenne (2019) inclut les compétences transversales (par exemple, la résolution de problèmes, la pensée critique, le travail en équipe), la littératie et la numératie, entre autres. Ainsi, les compétences fondamentales ou de base en

éducation qu'un adulte doit posséder pour réussir dans le monde d'aujourd'hui sont la numératie, la littératie et les compétences transversales.

L'acquisition et le développement de ces compétences de base sont réalisés par l'éducation des adultes. Comme mentionné dans la section précédente, les taux de participation des adultes à l'éducation non formelle sont nettement plus élevés que ceux de l'éducation formelle. Sur la base des corrélations constatées entre la numératie et l'alphabétisation, les mathématiques non formelles peuvent créer un environnement stimulant pour les apprenants adultes afin qu'ils développent ces compétences par le biais de la collaboration et d'expériences pratiques pour favoriser un état d'esprit positif vis-à-vis de l'apprentissage. Le rôle de l'apprentissage transformatif et expérientiel dans les mathématiques non formelles est également vital pour l'éducation inclusive des adultes.

L'éducation inclusive implique d'adapter l'environnement d'apprentissage et l'environnement social en fonction des capacités et des besoins de l'individu afin de créer une expérience équitable et participative (European Disability Forum, n.d. ; UNICEF, n.d.). Plusieurs cadres juridiques et réglementaires ont été établis au niveau international et européen pour assurer la mise en œuvre de l'éducation inclusive. Ces cadres comprennent, entre autres, la Déclaration universelle des droits de l'homme (1948) et la Convention des Nations unies relative aux droits des personnes handicapées (2006). En 2017, l'Europe a adopté le pilier européen des droits sociaux, qui a déclaré comme premier principe le droit à une éducation, une formation et un apprentissage tout au long de la vie de qualité et inclusifs (Commission européenne, s.d. ; COM, 2020). Par la suite, l'Espace européen de l'éducation (EEE) doit se concrétiser d'ici 2025, afin de soutenir et d'améliorer à la fois l'économie et les sociétés (COM, 2020). Cela a également conduit au renforcement de l'éducation inclusive comme l'une des six dimensions intégrées dans l'initiative EEE. À ce titre, les inégalités liées au statut socio-économique et au niveau d'éducation devraient être dissociées, et la Convention des Nations unies relative aux droits des personnes handicapées ainsi que les stratégies inclusives d'apprentissage tout au long de la vie devraient être mises en œuvre dans l'ensemble des systèmes éducatifs (COM, 2020).

Par conséquent, la combinaison des mathématiques non formelles avec l'apprentissage transformatif et expérientiel peut offrir de nouvelles possibilités d'apprentissage de qualité à tous les adultes. Certains points communs présentés dans différentes études concernant l'efficacité de l'apprentissage des mathématiques pour les groupes susmentionnés sont les objets basés sur la manipulation (par exemple, Bouck et al., 2021), l'apprentissage contextuel (par exemple, Gal et al., 2020) et la collaboration (par exemple, Civil et al., 2020). Dans cette optique, la création de contenu doit inclure ces composantes pour encourager et augmenter l'engagement, la motivation et les progrès des apprenants adultes. Dans le chapitre suivant, des données empiriques seront collectées et analysées pour aider à mieux comprendre les besoins et les particularités des apprenants adultes ayant un faible niveau de compétences en éducation de base.

Chapitre 2 : Caractéristiques et traits de la population adulte ayant un faible niveau de compétences dans l'éducation de base dans certains pays européens

Le deuxième chapitre de ce guide méthodologique vise à découvrir les caractéristiques de la population adulte ayant un faible niveau de compétences dans l'éducation de base à travers des recherches empiriques collectées dans certains pays européens. La première section dresse un tableau général de la population adulte européenne sur la base des données statistiques disponibles. La deuxième section traite des politiques actuelles d'éducation et de formation des adultes, des lacunes et des meilleures pratiques en Europe et dans certains pays européens. La troisième et dernière section est consacrée à l'analyse des données empiriques recueillies en Belgique, à Chypre, en Grèce, au Portugal et en Espagne afin de fournir une image précise de la population adulte, de ses besoins et de ses particularités.

2.1. Compte rendu descriptif de la population adulte ayant un faible niveau de compétences dans l'enseignement de base dans certains pays européens

L'intérêt croissant pour le capital humain à partir des années 1990 a contribué à la création d'enquêtes internationales d'évaluation de la population adulte. Les compétences et les connaissances acquises par les adultes au cours des différentes étapes de leur vie ont été reconnues comme des résultats mesurables pour les individus, les sociétés (Kirsch & Lennon, 2017) et la réussite économique (Martin, 2018). En tant que telles, les conceptualisations de la littératie et de la numératie sont devenues des domaines de préoccupation clés qui ont acquis diverses définitions au fil des ans (voir chapitre 1). Dans les paragraphes suivants, nous allons explorer la compétence de la population adulte européenne en matière

d'éducation de base en nous basant sur des proxys généralement utilisés tels que le niveau d'éducation, l'âge, le sexe, le statut socio-économique, l'origine migratoire et parentale (par exemple, OCDE, 2019b ; Commission européenne/EACEA/Eurydice, 2021). Ces indicateurs sont également interdépendants et s'influencent mutuellement à différentes étapes de la vie d'une personne.

Le Programme pour l'évaluation internationale des compétences des adultes (PIAAC) est l'une des enquêtes à grande échelle les plus connues, utilisée pour mesurer les compétences des adultes en matière de littératie, de numératie et de capacités de résolution de problèmes basées sur les compétences numériques (OCDE, 2019b). Il convient de mentionner que certains pays des États membres de l'UE n'ont jamais participé à l'enquête PIAAC ou n'y ont participé que lors de certains cycles (par exemple, en 2011, mais pas en 2019). Une tendance typique parmi les États membres de l'UE-20 est que les faibles performances en numératie sont toujours supérieures à celles en littératie. Selon le rapport de la Commission européenne, de l'EACEA et d'Eurydice (2021) sur l'éducation et la formation des adultes, 4,4 % des adultes ont de faibles performances en littératie, tandis que 7,7 % des adultes ont de faibles performances en numératie. La maîtrise de la numératie est également étroitement liée aux résultats sur le marché du travail, tels que l'emploi et le salaire (OCDE, 2019b). Il s'agit d'une distinction notable, qui reflète la nécessité de renforcer les compétences en numératie des adultes.

Les pays européens participant à ce projet¹ ont des performances variables en littératie et en numératie. Les données tirées de l'enquête PIAAC de l'OCDE (2019b) montrent que l'Espagne et la Grèce affichent des chiffres plus élevés de faibles performances dans les deux compétences, allant de 22,5 % à 19,5 %. À l'autre extrémité du spectre, on trouve la Belgique (Flandre)² et Chypre, où la proportion d'adultes peu performants en littératie et en numératie est de 10,1 % et 8,9 %, respectivement (OCDE, 2019b). La situation du Portugal n'est pas aussi bien documentée en ce qui concerne la littératie et la numératie, mais plusieurs documents de l'OCDE (2020;2021) et initiatives propres à chaque pays (par

¹ Les données pour le Portugal n'étaient pas disponibles dans l'enquête PIAAC de l'OCDE (2019) ou dans des publications antérieures.

² Il convient de noter que les données disponibles pour la Belgique dans l'enquête PIAAC (OCDE, 2019) ne représentent que la région flamande de la Belgique.

exemple, l'initiative Nouvelles opportunités, le programme Qualifica) sont axés sur l'élévation du niveau de formation, ce qui démontre l'écart important qui existe.

Dans le contexte européen, il est communément admis que l'achèvement de l'enseignement secondaire supérieur est considéré comme le niveau d'éducation de base qu'une personne peut avoir (Commission européenne/EACEA/Eurydice, 2021). Sur la base des données statistiques de 2019, 21,6 % (soit 51,5 millions) des adultes âgés de 25 à 64 ans n'ont pas terminé l'enseignement secondaire supérieur, et environ un quart de ces adultes (12,5 millions) ont abandonné leur système éducatif sans avoir terminé l'enseignement secondaire inférieur (Commission européenne/EACEA/Eurydice, 2021). Parmi ces derniers, environ 20,3 % sont des personnes handicapées, contre 10,8 % de personnes non handicapées (European Disability Forum, n.d.). Ces chiffres témoignent de la persistance des inégalités qui entravent la participation et l'accès des personnes handicapées à l'éducation.

La majorité des pays participant au projet Numeric [All] enregistrent des proportions supérieures à la moyenne de l'UE-27 (21,6 %) d'adultes n'ayant pas terminé l'enseignement secondaire supérieur. Le Portugal enregistre la plus forte proportion d'adultes n'ayant pas terminé l'enseignement secondaire supérieur (47,8 %), suivi de l'Espagne (38,7 %) et de la Grèce (23,2 %) (Commission européenne/EACEA/Eurydice, 2021). À l'autre extrémité du spectre, on trouve des proportions plus faibles en Belgique (21,3 %) et à Chypre (17,5 %) (Commission européenne/EACEA/Eurydice, 2021). Néanmoins, tous les pays partenaires enregistrent des proportions supérieures à la moyenne de l'UE-27 (5,3 %) pour les adultes ayant abandonné leur système éducatif sans avoir terminé le premier cycle de l'enseignement secondaire, comme le montre la figure 1 ci-dessous.

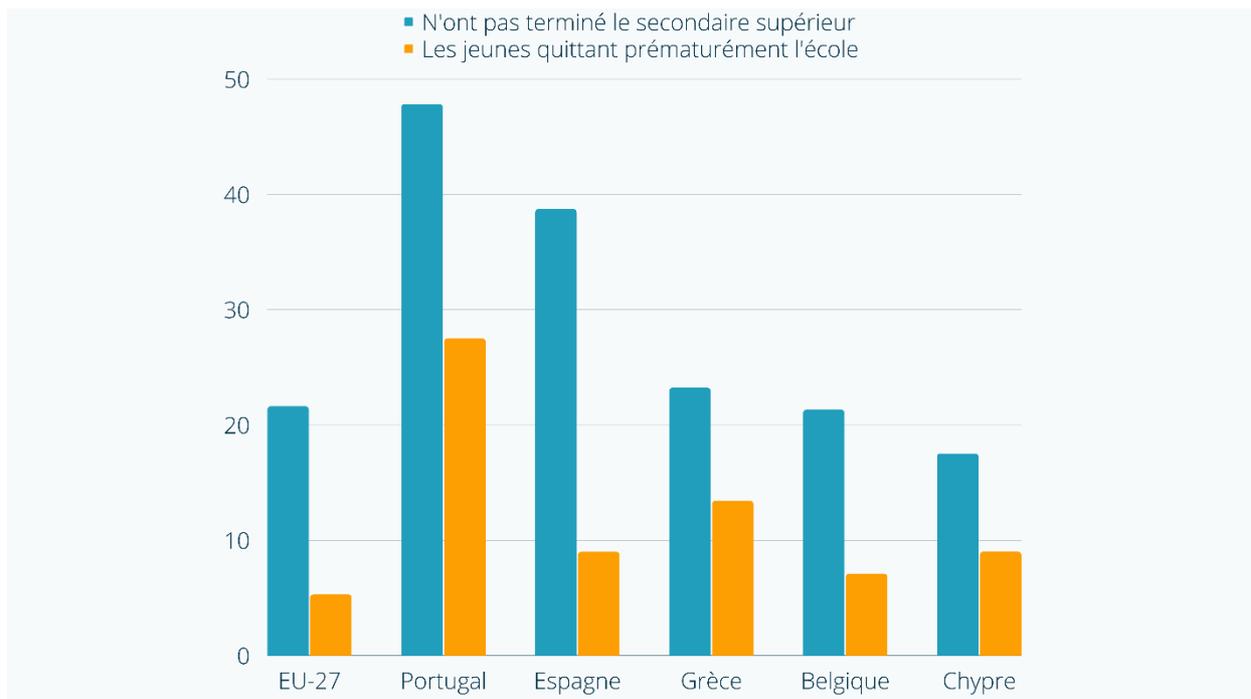


Figure 1. Niveau d'instruction dans l'UE et les pays partenaires en % (Adapté de Commission européenne/EACEA/Eurydice, 2021, p.30)

Les disparités entre les personnes nées dans le pays et celles nées à l'étranger sont également apparentes en ce qui concerne le niveau d'instruction (Commission européenne/EACEA/Eurydice, 2021), ainsi que les niveaux de maîtrise du calcul et de la lecture (OCDE, 2019b ; Levels et al., 2017). En Europe, il a été observé que des proportions plus élevées d'adultes nés dans un pays étranger n'ont pas terminé leurs études secondaires (34,1 %) par rapport à ceux nés dans le pays (19,6 %) (Commission européenne/EACEA/Eurydice, 2021). Cela semble être le cas en Belgique (33,7% contre 18%), en Grèce (39,1% contre 21,5%) et à Chypre (19,2% contre 16,9%). En revanche, ce n'est pas le cas au Portugal et en Espagne, où respectivement 50 % et 38,7 % sont nés dans le pays déclarant sans avoir terminé leurs études secondaires. Il convient de noter que la différence en Espagne entre les adultes nés à l'étranger et les adultes nés dans le pays n'est que de 0,2%, alors

qu'elle atteint jusqu'à 20% au Portugal.

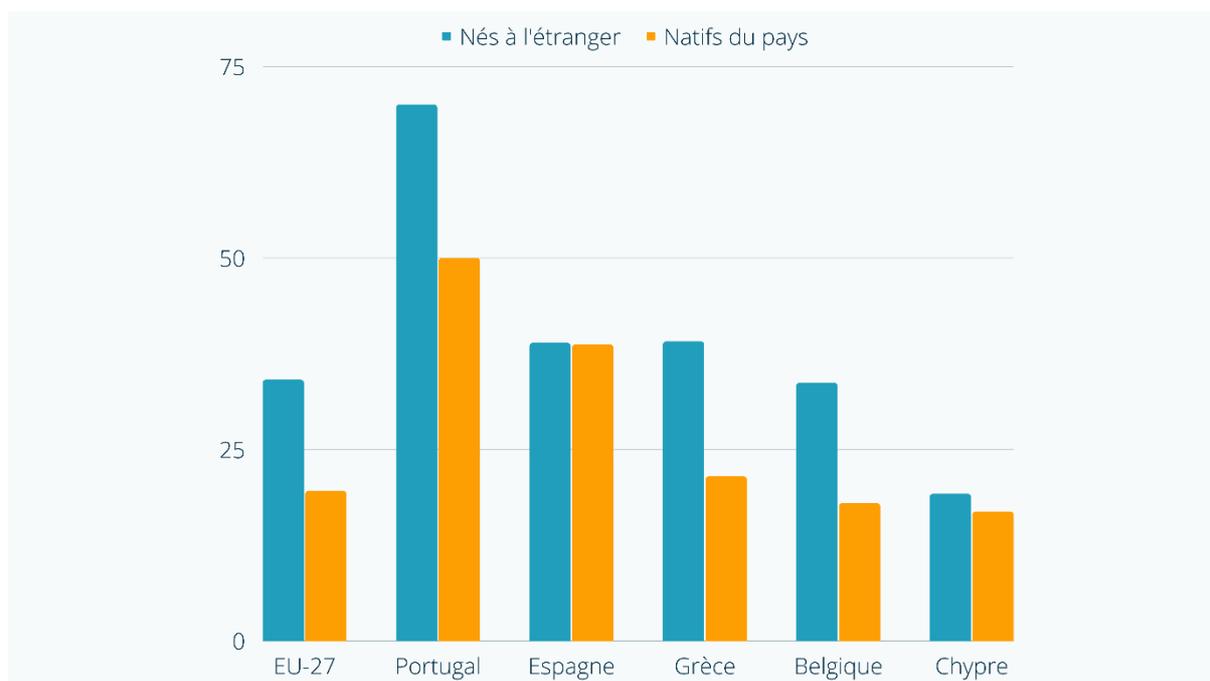


Figure 2. Niveau d'études en fonction du lieu de naissance en % (Adapté de Commission européenne/EACEA/Eurydice, 2021, p.32)

Toutefois, les niveaux de compétence en littératie et en numératie sont également affectés par le temps passé dans le pays d'accueil, puisque les migrants récents affichent des niveaux de compétence inférieurs à ceux des adultes ayant migré il y a cinq ans (OCDE, 2019b). Il est essentiel de mentionner que les adultes issus de l'immigration ou du statut de réfugié ne constituent pas un groupe hétérogène (Jurdak, 2020). Des facteurs socioéconomiques, démographiques et institutionnels influent sur leurs niveaux de compétence, tels que la maîtrise de la langue, le statut professionnel, le pays d'origine et les politiques du marché du travail propres à chaque pays (Levels et al., 2017). Ainsi, l'intersection de ces facteurs peut créer des obstacles supplémentaires pour les adultes issus de l'immigration ou de l'asile pour accéder et participer efficacement à la société et au marché du travail.

Même si le niveau d'instruction est un indicateur fort de la maîtrise du calcul et de la lecture, les disparités en fonction de l'âge et du sexe sont également significatives et méritent d'être étudiées plus avant. Selon la moyenne de l'UE-27, les adultes de 25 à 34 ans qui n'ont pas terminé leurs études secondaires affichent un taux de 15,5 %. En revanche, une augmentation est observée entre 35 et 64 ans, allant de 13,3 % à 29 % (Commission européenne/EACEA/Eurydice, 2021). Les différences de niveau

d'études, de compétences en littératie et en numératie sont également plus prononcées chez les adultes de 55 à 64 ans (Commission européenne/EACEA/Eurydice, 2021), notamment entre les hommes et les femmes (OCDE, 2019b). Cela peut s'expliquer par le fait que les femmes n'ont pas eu autant d'occasions de s'instruire et ont généralement fait, et font encore, des choix professionnels différents de ceux des hommes (OCDE, 2019b). Ainsi, les intersections entre l'âge et le sexe sont également liées aux résultats en matière de niveau d'instruction et de maîtrise de la lecture, de l'écriture et du calcul.

Conformément à l'étude de Haraldsvik & Strøm (2022), les conditions du marché du travail et les décisions éducatives prises par les adultes pendant leur adolescence reflètent leurs conditions de vie actuelles. Ces décisions ne sont pas non plus exemptes des contraintes socioculturelles et des normes appliquées au cours de la vie des adultes (par exemple, Judak, 2020). De même, Kean et al. (2022) ont noté l'importance de la maîtrise précoce de la numératie, qui peut prédire les résultats en mathématiques des enfants et la poursuite de leurs études à un stade ultérieur de leur vie. En outre, le niveau d'instruction des parents et les notions de mathématiques qu'ils perçoivent jouent également un rôle dans la maîtrise de la numératie de leurs enfants à un stade ultérieur de leur vie et dans leur attitude à l'égard des mathématiques (Vanbinst et al., 2020). Cela est également démontré dans l'enquête PIAAC (OCDE, 2019b), où les adultes dont au moins un des parents a achevé des études tertiaires ont obtenu un score moyen plus élevé de 40 points en littératie que les adultes dont les parents n'ont pas achevé leurs études secondaires. Ainsi, un effet intergénérationnel devient apparent et peut faire obstacle à ce que les générations futures développent et atteignent des compétences élevées en littératie et en numératie.

Cet effet intergénérationnel suit généralement dans le milieu socioéconomique des adultes, qui est habituellement mesuré par leur statut d'emploi. Comme le soulignent Grotlüschen et al. (2019), les adultes ayant un faible niveau de compétences dans l'éducation de base sont plus susceptibles d'être au chômage ou d'occuper des emplois à faible revenu, selon les enquêtes PIAAC et les enquêtes nationales sur les compétences de base. Pourtant, ils soulignent que le chômage et une faible maîtrise des compétences éducatives de base peuvent coïncider, mais qu'ils ne sont pas équivalents. Les adultes ayant de faibles compétences en calcul ou en lecture

participent tout de même au marché du travail et utilisent fréquemment leurs compétences. Néanmoins, les tâches professionnelles impliquant des compétences en numératie varient selon les pays, même si des qualifications élevées sont requises (OCDE, 2019b). Par conséquent, les adultes pourraient être exclus dans certains cas en raison de leur faible niveau d'instruction.

Toutefois, le tableau est différent pour les adultes souffrant de handicaps visibles et invisibles. Comme l'explique l'OMS (n.d.), "le handicap est l'interaction entre des personnes atteintes d'un problème de santé (par exemple, l'infirmité motrice cérébrale, le syndrome de Down et la dépression) et des facteurs personnels et environnementaux (par exemple, des attitudes négatives, des transports et des bâtiments publics inaccessibles, et des aides sociales limitées)" (paragraphe 1). Le handicap ne se présente pas sous une seule forme, mais différentes formes et différents types de handicaps peuvent affecter la qualité de vie des individus et leur accès à l'éducation et aux soins de santé, entre autres. Selon les données statistiques d'Inclusion Europe (2021), 87 millions de personnes dans l'UE présentent une forme de handicap et seulement la moitié environ (50,8 %) ont un emploi, contre 75 % sans handicap. En outre, seuls 29,4 % des personnes handicapées terminent leurs études supérieures et 28,4 % sont menacées de pauvreté ou d'exclusion sociale. Plus de la moitié (52 %) des personnes handicapées se sentent victimes de discrimination.

De plus, les données statistiques sur les adultes souffrant de troubles spécifiques de l'apprentissage (TSA) ne sont pas aussi bien documentées en raison de la difficulté à reconnaître les troubles de l'apprentissage. Cela signifie également que les chiffres approximatifs fournis ne sont pas aussi précis, en particulier pour les adultes qui n'ont peut-être pas été diagnostiqués pendant leurs années d'école et qui ne le savent peut-être pas. Une estimation générale de la population européenne, y compris les jeunes et les adultes atteints de troubles spécifiques du langage, se situe entre 9% et 12% (European Dyslexia Association, n.d.). Les troubles spécifiques du langage ont une cause neurobiologique qui affecte la façon dont le cerveau traite l'information. Ils peuvent perturber le développement cognitif d'une capacité d'apprentissage comme la lecture, l'écriture, l'expression orale, les mathématiques ou la planification et la coordination de tâches motrices. Ils apparaissent de différentes manières et à différents âges d'un apprenant à l'autre. Les troubles

spécifiques du langage sont communément appelés troubles "Dys", notamment la dyslexie, la dyspraxie, la dyscalculie, la dysgraphie et la dysphasie. Il est important de se rappeler que les troubles spécifiques du langage ne sont pas des troubles unitaires et qu'ils affectent chaque apprenant différemment, à différents âges et stades de développement, et à différents degrés.

Jusqu'à présent, nous avons discuté de certains indicateurs utilisés pour évaluer les compétences des adultes en matière d'éducation de base dans la région européenne et, plus particulièrement, dans les pays partenaires participant au projet Numeric [All]. Grâce aux données statistiques collectées, un compte rendu descriptif de la population adulte européenne démontre la nécessité de développer des compétences liées au calcul et du matériel pédagogique pouvant être adapté aux besoins des différents groupes. Cependant, comme nous l'avons vu, les données statistiques concernant les adultes issus de l'immigration ou réfugiés, souffrant de troubles spécifiques du langage et d'autres formes de handicap, ainsi que leurs niveaux de compétence, ne sont pas aussi bien documentées, voire inexistantes dans certains cas. Par conséquent, l'exploration de la couverture politique offerte au niveau européen et national dans les pays européens sélectionnés est très pertinente pour identifier les difficultés potentielles et les possibilités d'amélioration de l'éducation inclusive des adultes.

2.2. Politiques et meilleures pratiques pour renforcer les compétences en matière d'éducation de base

La manière la plus efficace d'imposer le changement est de mettre en œuvre de nouvelles politiques et de fournir le soutien nécessaire aux groupes affectés par ces politiques. En ce qui concerne l'éducation et la formation des adultes, les politiques mises en œuvre dans l'UE varient considérablement et dépendent de la décentralisation ou de la centralisation du système éducatif et des parties prenantes qui y participent. Les parties prenantes responsables de l'éducation et de la formation des adultes sont généralement excessivement complexes et comprennent les autorités nationales, les autorités régionales et d'autres acteurs sociaux tels que les organisations non gouvernementales (Commission européenne/EACEA/Eurydice, 2021). Il est donc essentiel de veiller à ce que

l'élaboration des politiques s'inscrit dans un cadre cohérent et complémentaire qui utilise des mécanismes de coordination (OCDE, 2019b).

En général, les documents de politique stratégique générés entre 2015 et 2020 dans l'UE comprennent trois catégories : le soutien apporté aux adultes ayant de faibles compétences ou qualifications dans l'éducation de base ; des stratégies d'éducation plus larges telles que la promotion de l'apprentissage tout au long de la vie ; et l'alignement des systèmes d'apprentissage des adultes et de leurs compétences sur les besoins du marché du travail (Commission européenne/EACEA/Eurydice, 2021). Il convient de noter que les pays partenaires participant à ce projet présentent des différences importantes dans leurs systèmes éducatifs et leurs niveaux de centralisation. La Belgique et l'Espagne sont des systèmes fortement décentralisés, tandis que Chypre et la Grèce sont fortement centralisés. Le Portugal se trouve quelque part au milieu, où certaines parties du système éducatif sont plus décentralisées que d'autres.

Selon le rapport de la Commission européenne/EACEA/Eurydice (2021), concernant les pays participant au projet, la Grèce est le seul pays à ne pas avoir de stratégie de soutien aux adultes ayant un faible niveau de compétences ou de qualifications dans l'enseignement de base jusqu'en 2020. La région francophone de Belgique a développé des stratégies spécifiques pour les adultes ayant un faible niveau de compétences et de qualifications dans l'enseignement de base. Elle dispose également d'une stratégie visant à aligner l'éducation et la formation des adultes sur les besoins du marché du travail. Le Portugal se concentre sur le soutien aux adultes ayant un faible niveau de compétences et de qualifications dans l'enseignement de base. L'Espagne n'a que des politiques d'alignement sur l'éducation des adultes et le marché du travail. Enfin, Chypre a intégré des stratégies plus larges d'éducation des adultes.

2.2.1. Belgique

Flandre

En Flandre, l'alphabétisation des adultes est assurée par les centres d'éducation de base et les centres d'éducation des adultes, tous deux financés par le ministère de

l'éducation et de la formation, ainsi que par un large éventail d'autres services financés par l'État, des services privés et des services du secteur socioculturel (financé par l'État). Il existe différents types de prestations : Néerlandais niveau 1 - pour améliorer les compétences en littératie ; mathématiques de base - pour améliorer les compétences en numératie ; introduction à la société belge ; TIC ; langues étrangères.

En outre, en 2017, un nouveau plan stratégique pour l'alphabétisation a été approuvé. Il s'agit du troisième plan par lequel le Gouvernement flamand vise à mettre en œuvre une politique d'alphabétisation durable et à combler les lacunes en matière d'alphabétisation. Le premier plan a été approuvé en 2005 et le deuxième plan a suivi en 2012. Ce plan d'alphabétisation est basé sur l'implication de tous les domaines politiques pertinents du Gouvernement flamand et des organisations dans le domaine de l'alphabétisation, des représentants des centres d'enseignement pour adultes et des personnes faiblement alphabétisées. L'objectif principal du Plan stratégique pour l'alphabétisation est de faire en sorte que tous les apprenants atteignent un niveau d'alphabétisation adéquat pour garantir l'équité et l'égalité dans la société (VLOR, 2017).

Entre 2008 et 2011, le Centre de langues et d'éducation (CTO de l'Université catholique de Louvain) et le CITO (Pays-Bas) ont développé un test standardisé pour le dépistage de l'illettrisme afin de permettre une identification plus facile (ELINET, 2016a). Par ailleurs, les bibliothèques et les organisations culturelles locales assurent la promotion et la sensibilisation à l'alphabétisation et à la lecture. Cette promotion se fait par le biais de différentes sources médiatiques et également par l'organisation d'événements thématiques dédiés tels que la course à la lecture, la course aux livres, " Tout le monde lit ", la journée de la poésie et " Lire ensemble " (ELINET, 2016a).

Belgique francophone : Wallonie - Bruxelles

En Belgique francophone, il existe une grande variété de projets d'alphabétisation et par conséquent une grande variété de dispositions, ce qui influence également les méthodologies (Lire et Ecrire Communauté française, 2013a).

Parmi les autres dispositions et formations, on peut citer :

- Les formations organisées par des organismes à but non lucratif visent à acquérir des compétences pour permettre l'accès à la formation continue ou à l'emploi.
- Les formations organisées par des organisations à but non lucratif reconnues dans le cadre de l'éducation permanente, de la cohésion sociale et/ou de l'action sociale, qui visent la participation des citoyens, la réduction de l'exclusion et une société plus inclusive.
- En dehors des programmes de formation formels et informels, des approches informelles existent également dans des lieux tels que les bibliothèques, les centres culturels, etc. (ELINET, 2016b).

Le mouvement Lire et Ecrire est une association engagée dans l'accès à l'éducation et aux compétences de base et propose des cours de lecture, d'écriture, d'arithmétique et d'informatique. Il a pour objectif d'attirer l'attention et de sensibiliser à l'alphabétisation et à son importance, de promouvoir le droit des individus à une alphabétisation de qualité et de développer l'alphabétisation comme outil d'émancipation et de changement positif de la société (Lire et Ecrire, n.d.).

Depuis de nombreuses années, Lire et Ecrire publie " Questions sur l'alphabétisation... et réponses aux questions les plus fréquentes " (ELINET, 2016b). Par ce biais, ils visaient à sensibiliser les adultes en situation d'illettrisme qui ne sont pas toujours encouragés à parler de leur situation. Reconnaître les adultes en situation d'illettrisme n'est pas facile car les signes peuvent souvent être invisibles. Lire et Ecrire publie également périodiquement le Journal de l'alpha, qui couvre un large éventail de sujets liés à l'alphabétisation des adultes (Lire et Ecrire, n.d.).

De plus, avant la pandémie de Covid-19, Lire et Ecrire organisait chaque année un événement, Le Printemps d'Alpha, pour promouvoir la lecture et l'alphabétisation en général.

2.2.2. Chypre

Le système éducatif chypriote est fortement centralisé et ne laisse que peu ou pas d'autonomie en matière de gestion des ressources financières et humaines,

d'enseignement et d'apprentissage (Papaioannou, 2018). Bien que l'éducateur puisse employer différentes stratégies et méthodes d'enseignement au sein de la classe, un programme d'études défini doit être couvert, ce qui conduit à une évaluation formelle et à une accréditation officielle.

Le ministère chypriote de l'éducation, de la culture, du sport et de la jeunesse est le principal organe de coordination et d'élaboration des politiques en matière d'éducation des adultes et supervise toutes les dispositions des espaces d'apprentissage formels et non formels pour adultes. Les départements de l'enseignement général secondaire et de l'enseignement et de la formation techniques et professionnels secondaires du ministère supervisent les structures formelles d'éducation des adultes, y compris les gymnases-lycées du soir et les écoles techniques, ainsi que les instituts postsecondaires de formation professionnelle. L'éducation non formelle est dispensée par les centres d'apprentissage pour adultes et l'institut pédagogique de Chypre. Cependant, il n'existe pas de département distinct responsable de l'apprentissage tout au long de la vie. Au lieu de cela, les responsabilités sont déléguées et distribuées par les départements concernés (Papaioannou, 2018).

Un autre organe gouvernemental impliqué dans l'EA est le ministère du Travail, de la Protection sociale et de l'Assurance sociale, qui dirige la politique du travail et la politique sociale. Au sein de ce ministère, il existe un département dédié à l'inclusion sociale des personnes handicapées, qui dispose d'une série de dispositifs visant l'éducation et la formation continues des adultes handicapés. L'Autorité de développement des ressources humaines de Chypre (HRDA) est également impliquée en tant qu'organisme quasi-gouvernemental qui cible le développement continu des compétences et les programmes d'apprentissage tout au long de la vie pour les adultes employés et au chômage, ainsi que pour les entreprises (Papaioannou, 2018). En fonction de leurs responsabilités, ces organismes coopèrent souvent.

Néanmoins, l'absence d'un cadre juridique complet visant l'apprentissage tout au long de la vie et l'éducation des adultes crée de nombreuses lacunes et limite l'accès à l'EA (Ioannou & Vrasidas, 2021). En particulier pour la population migrante, il n'existe pas de politique concrète ou de cadre juridique traitant de l'apprentissage

continu et de l'éducation des adultes migrants, et les politiques existantes font référence à l'inclusion des migrants d'un point de vue très étroit et superficiel (Gravani et al., 2021). L'apprentissage des migrants adultes est principalement abordé par l'apprentissage du grec en tant que deuxième langue afin de garantir un niveau d'intégration suffisant. En tant que tel, le système actuel d'EA ne permet pas de mettre en place des "pédagogies multilingues et interculturelles" (Gravani et al., 2021, p. 37), ce qui entraîne l'exclusion des adultes migrants.

Parmi les questions les plus pertinentes qui doivent être abordées figurent la coordination fragmentée entre les organismes gouvernementaux et le manque d'opportunités éducatives offertes (Ioannou & Vrasidas, 2021). En outre, le manque de critères qualitatifs et quantitatifs concrets pour mesurer l'efficacité et la qualité de l'EA est très important (Ioannou & Vrasidas, 2021). C'est la raison d'être de la stratégie chypriote d'apprentissage tout au long de la vie 2021-2027, qui est un effort continu pour réformer le système actuel d'EA et créer de nouvelles synergies, des mécanismes de coordination et de coopération entre les différentes parties prenantes et répondre aux besoins d'apprentissage des apprenants adultes (Ioannou & Vrasidas, 2021).

Même s'il s'agit d'un pas en avant, les inefficacités politiques de l'EA pour les adultes handicapés et/ou issus de l'immigration/réfugiés n'ont pas encore été explicitement abordées dans cette stratégie. Ainsi, les lacunes politiques du système d'EA de Chypre n'ont pas permis son amélioration au point qu'il puisse être considéré comme l'une des meilleures pratiques. Cela renforce également l'impact significatif et le potentiel de ce projet sur le système chypriote d'éducation des adultes et sa tentative d'aborder les compétences éducatives de base par le biais de l'approche innovante des méthodologies des musées mathématiques.

2.2.3. Grèce

La Grèce n'a pas une longue tradition d'éducation non formelle pour les adultes. L'adhésion de la Grèce à la Communauté économique européenne (CEE) en 1981 a facilité le développement de cette forme d'enseignement. L'objectif final était d'améliorer les compétences et les qualifications de la main-d'œuvre au-delà des étapes formelles de l'éducation. Jusqu'en 1993, le financement du FSE était

principalement destiné au réseau d'"éducation populaire", composé de 300 centres d'éducation libérale pour adultes répartis dans tout le pays. Entre 1994 et 1999, l'éducation des adultes a appliqué rigoureusement les directives du Fonds social européen (FSE). L'objectif était d'assurer un financement public pour le développement d'un système de formation professionnelle continue (FPC). À partir de 2000, la mise en œuvre de nouvelles politiques et initiatives dans un cadre politique d'apprentissage tout au long de la vie couvre différentes formes d'éducation et de formation. Ce dernier permet aux adultes de développer et de réorienter leur éducation en fonction de leurs besoins individuels variables. Sur la base de ce contexte, le concept holistique d'éducation générale des adultes a été introduit (loi 3879/2010, article 2). Il comprend toutes les activités d'apprentissage organisées qui s'adressent aux adultes et qui visent à :

- Enrichir leurs connaissances.
- Développer des capacités et des compétences.
- Développer leur personnalité
- Développer une citoyenneté active

Un grand nombre d'établissements, entièrement ou partiellement subventionnés par l'État, dispensaient une formation générale pour adultes. Le Secrétariat général pour l'enseignement et la formation professionnels, l'apprentissage tout au long de la vie et la jeunesse/Ministère de l'éducation et des affaires religieuses, réorganisé par la loi 4763/2020, est le secrétariat thématique principalement responsable du ministère de l'éducation et de la formation des adultes. Il existe également un certain nombre d'organismes et d'organisations qui fonctionnent en tant que personnes morales de droit public et/ou privé. Ils sont placés sous la tutelle du ministère de l'éducation et des affaires religieuses:

- La Fondation pour la jeunesse et l'apprentissage tout au long de la vie (INEDIVIM).
- L'Organisation nationale pour la certification des qualifications et l'orientation professionnelle (EOPPEP).
- En parallèle, le ministère du Travail et des Affaires sociales et d'autres ministères proposent également une FPI et une FPC.

- Les municipalités et les prestataires privés dispensent un enseignement libéral pour adultes.
- L'enseignement et la formation publics pour adultes sont gratuits et accessibles à tous (EURYDICE, 2022).

La loi 3369/2005 a initié la systématisation de l'apprentissage tout au long de la vie en Grèce. Elle définit l'éducation tout au long de la vie comme une activité qui se déroule tout au long de la vie et qui vise à acquérir et à améliorer les connaissances générales et scientifiques, les aptitudes et les compétences, ainsi que le développement personnel et l'employabilité. L'un des principaux points de la loi est la création du Comité national pour l'éducation et la formation tout au long de la vie, qui a pour but de déterminer les besoins en matière d'éducation et de formation tout au long de la vie, d'évaluer la qualité globale des prestations et de coordonner les institutions d'éducation et de formation tout au long de la vie. En juillet 2010, le ministre grec de l'éducation a annoncé le nouveau projet de loi sur le "développement de l'apprentissage tout au long de la vie et autres clauses". En général, le nouveau projet de loi se concentre principalement sur l'abrogation d'une série de lois précédentes visant à rationaliser le système grec d'éducation et de formation des adultes. Le Centre national d'accréditation pour la formation professionnelle continue (EKEPIS), fondé en 1997, est l'agence nationale chargée de mettre en œuvre la planification nationale et de concrétiser les actions, en collaboration avec les départements spéciaux du ministère du travail et de l'assurance sociale. Les politiques d'EKEPIS sont mises en œuvre via un réseau de centres de formation professionnelle publics et privés (KEK). EKEPIS est l'institution officielle chargée de l'élaboration, de la mise en œuvre et du suivi du système national de certification de la formation professionnelle continue en Grèce. Les centres régionaux de formation professionnelle (KEK) sont activés dans le domaine de la formation non formelle, certifiés pour offrir des possibilités de formation aux personnes défavorisées (Adultes, 2011).

Le Secrétariat général pour l'éducation des adultes (GGLE) et ses agences régionales - les Comités régionaux pour l'éducation des adultes (NELE) dans toute la Grèce - sont les seuls services gouvernementaux responsables des projets

concernant l'éducation des adultes. Le GGLE planifie et développe des projets pour les personnes défavorisées afin d'éduquer les communautés qui sont considérées comme des groupes vulnérables (Auteur, 2022).

2.2.4. Portugal

Le Portugal a fait de grands progrès pour augmenter le niveau de compétences et de qualifications de sa population (OCDE, 2020 ; OCDE, 2021). Même si la crise économique et financière a eu un impact négatif sur le pays, son niveau d'éducation a réussi à augmenter de manière significative. La disposition légale qui fait référence à l'éducation des adultes est l'article 73 de la Constitution portugaise de 1976, qui souligne le libre accès à l'éducation pour tous (EAEA, 2011). Au cours des dernières décennies, l'objectif primordial des politiques portugaises a été d'accroître les qualifications et les compétences de la population adulte (EAEA, 2011 ; OCDE, 2021 ; Pinto Carvalho da Silva, 2022). Cela a conduit à la mise en œuvre de multiples réformes et initiatives pour traiter ces questions.

Un exemple antérieur d'une initiative très réussie comprend l'initiative Nouvelles opportunités (Capucha, 2013 ; cité dans Pinto Carvalho da Silva, 2022) en tant que stratégie nationale qui s'est concentrée sur la coordination entre l'éducation et la formation professionnelle et a initié la reconnaissance, la validation et la certification des compétences (EAEA, 2011). Cela a également abouti à la création de l'Agencia Nacional para a Qualificacao (Agence nationale des qualifications) (EAEA, 2011), qui a certifié les niveaux d'enseignement secondaire et les compétences professionnelles (Xufre, 2017). Celle-ci a ensuite été transformée en Agence nationale pour la qualification et l'enseignement et la formation professionnels (Agência Nacional para a Qualificação e o Ensino Profissional, ANQEP), qui a supervisé le système comprenant toutes les qualifications de l'EFP (connu sous le nom de SNQ) (OCDE, 2020).

En 2013, les centres de qualification et d'enseignement professionnel - CQEP ont été créés pour restructurer et remanier les initiatives précédentes (Xufre, 2017). Cela démontre les efforts et l'engagement continu du gouvernement portugais pour augmenter le niveau de qualification de la population adulte. À partir de 2016, le programme Qualifica a été initié pour augmenter les niveaux de qualification et

l'employabilité, la littératie numérique et fonctionnelle, aligner les besoins du marché du travail sur la formation et créer des parcours sur mesure pour les adultes (Xufre, 2017). Dans ce cadre, les centres Qualifica créés pour l'orientation, les références et l'éducation des adultes n'étaient pas facilement accessibles à certains groupes de personnes, comme les personnes peu instruites, en raison de multiples altérations des noms et des structures (Pinto Carvalho da Silva, 2022). Cependant, le système créé dans le cadre de l'ANQEP et le niveau de coordination mis en place entre les parties prenantes concernées, comme le montre la figure 3 ci-dessous, ont été considérés comme l'un des meilleurs exemples de bonne gouvernance (voir OCDE, 2020).

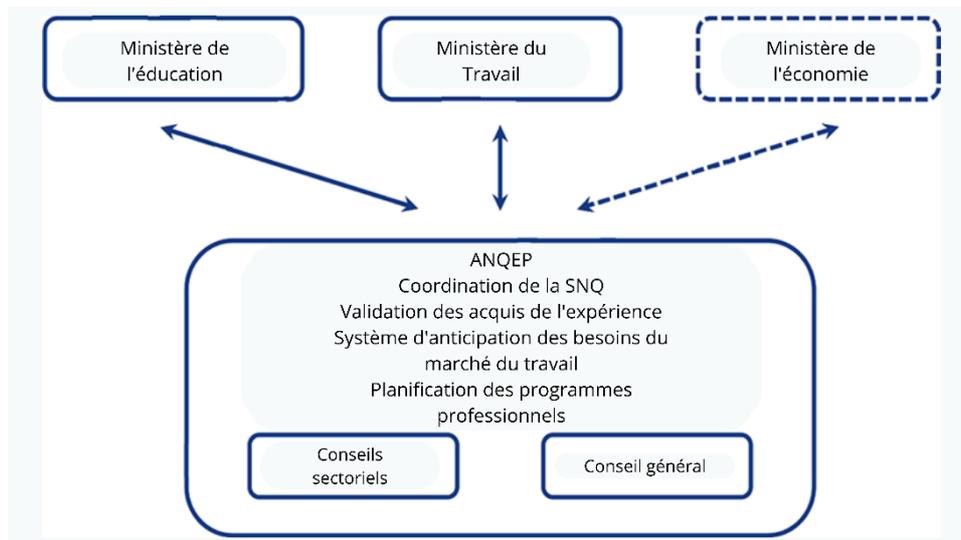


Figure 3. Governance of ANQEP (OECD, 2020, The role of ANQEP in Portugal's education and training system. In *Strengthening the Governance of Skills Systems: Les leçons de six pays de l'OCDE*

2.2.5. Espagne

Le système éducatif espagnol est fortement décentralisé. L'État espagnol est le seul responsable de la couverture juridique de base en matière d'éducation, tandis que l'élaboration et la mise en œuvre de la législation éducative de base relèvent de la responsabilité des communautés autonomes (LSE & CASE & CSES, 2020). La loi organique 3/2020 sur l'éducation a été adoptée et a modifié la précédente loi

organique 2/2006 (Ministerio de Educación y Formación Profesional - Gobierno de España, n.d.).

L'une des principales modifications apportées à l'éducation et à la formation tout au long de la vie concerne la collaboration entre les administrations chargées de l'éducation et celles chargées des compétences afin d'aligner les cours sur les besoins du marché du travail (article 67, paragraphe 10). Une autre modification importante concernant l'EA est la nécessité pour les programmes d'apprentissage tout au long de la vie d'adopter des outils numériques, des techniques d'apprentissage personnalisées et des pratiques éducatives inclusives, avec un accent particulier sur la diversité et l'organisation, afin d'améliorer la qualité de l'enseignement et la fonctionnalité des écoles (article 102). Les modifications apportées à la loi organique 3/2020 sur l'éducation visent à remédier à la coopération fragmentée entre les parties prenantes concernées ainsi qu'au manque de formation et au taux de rotation élevé des éducateurs afin d'éviter le désengagement et le manque de qualité de l'enseignement. En outre, il convient de noter que l'Espagne a fait de grands progrès dans l'augmentation du niveau d'éducation de sa population au cours des dernières décennies (Commission européenne/EACEA/Eurydice, 2021).

Pendant la pandémie de COVID-19, l'initiative gouvernementale Aula Mentor a promu des cours de formation gratuits en ligne avec plus de 100 cours différents afin d'atteindre les adultes dans les zones reculées (Pinto Carvalho da Silva, 2022 ; Ministerio de Educación y Formación Profesional, n.d.). Cette initiative a nécessité la coordination entre de multiples parties prenantes, telles que d'autres ministères et les communautés autonomes (Ministerio de Educación y Formación Profesional, n.d.) et est considérée comme l'une des meilleures pratiques de l'UE (Pinto Carvalho da Silva, 2022).

Néanmoins, en raison du niveau élevé de décentralisation et des variations constatées dans le pays en matière d'EA, nous nous concentrerons sur la région de Catalogne en fonction de la localisation de notre partenaire. La région catalane comprend Barcelone, Gérone, Lleida et Tarragone. Dans la région, les écoles d'adultes proposent des cours d'apprentissage de la lecture et de l'écriture, de formation de base, de langue, de certification de l'enseignement secondaire (Graduat

en Educació Secundària/GES en catalan), des examens préparatoires à l'accès à l'université et d'autres cours non formels (Generalitat de Catalunya, n.d.).

Les données dérivées de l'Institut de la statistique de Catalogne (2019) démontrent le niveau d'éducation atteint par les personnes âgées de 25 à 64 ans en fonction du sexe. Comme on peut le voir, le pourcentage le plus élevé est assuré pour les adultes qui ont terminé l'enseignement secondaire (64,9 %), suivi de l'enseignement supérieur (41,0 %) et de l'enseignement primaire ou moins (8,4 %). Certaines disparités entre les sexes sont apparentes, les femmes dépassant les hommes dans l'enseignement secondaire (68 %) et tertiaire (44,9 %).

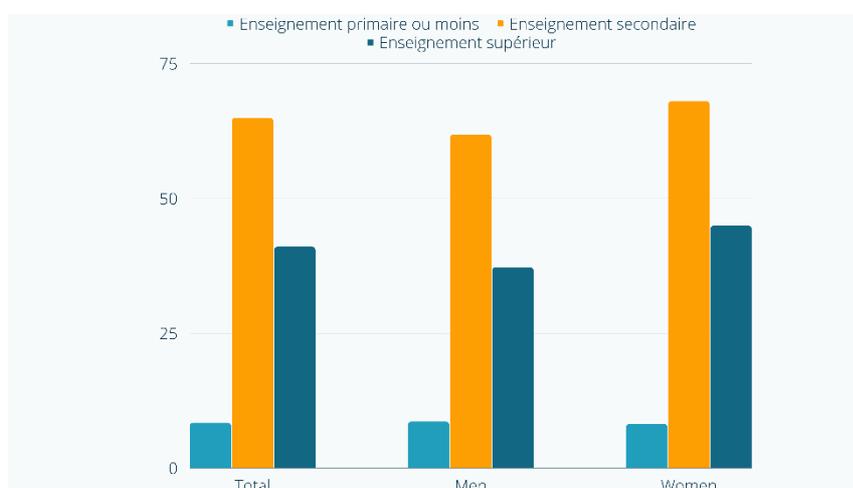


Figure 4. Niveau d'études atteint par sexe en % (Adapté de l'Institut statistique de Catalogne, 2019)

Même si le pourcentage d'adultes ayant un diplôme inférieur à l'enseignement secondaire peut être considéré comme négligeable, il reste supérieur à la moyenne de l'UE-27 (voir section 2.1.). Les nouveaux ajustements juridiques visent à améliorer les problèmes existants dans l'EA. Néanmoins, la mise en œuvre reste du ressort des communautés autonomes, et les réformes à venir peuvent poser différents défis au niveau microéconomique.

2.3. Caractéristiques qualitatives et traits de comportement de la population adulte ayant une faible maîtrise des compétences de l'éducation de base à partir de données empiriques

La couverture au niveau politique varie d'un pays à l'autre et vise différents groupes de personnes en fonction des besoins et des priorités de chaque pays. Cela crée des obstacles supplémentaires pour les individus appartenant à des groupes spécifiques

et, dans certains cas, perpétue les inégalités sociales existantes. Ainsi, la collecte de données empiriques en Belgique, à Chypre, en Grèce, en Espagne et au Portugal vise à nous permettre de mieux comprendre la mise en œuvre des différentes politiques et leur impact sur l'éducation et la formation des adultes.

La collecte de données s'est faite par le biais de questionnaires et d'entretiens destinés aux éducateurs/formateurs en apprentissage tout au long de la vie, aux travailleurs sociaux, aux psychologues et à d'autres parties prenantes impliquées dans le secteur. Les questionnaires visaient à fournir une description générale de l'EA pour les éducateurs et les apprenants adultes dans les pays européens sélectionnés. D'autre part, les entretiens nous ont permis d'acquérir une compréhension plus approfondie des complexités et des obstacles rencontrés par les apprenants adultes dans l'EA. Nous avons pu atteindre un total de 86 participants pour les questionnaires et un total de 10 participants pour les entretiens. Nous sommes conscients que les réalités présentées dans les questionnaires et les entretiens ne donnent pas une image complète de l'Europe. Néanmoins, elles représentent un échantillon significatif qui nous permet d'explorer les dimensions éducatives, psychologiques et sociales qui entravent la participation des apprenants adultes à la société et au marché du travail.

En ce qui concerne les questionnaires, 15 réponses ont été fixées comme objectif minimum par pays. Certaines questions étaient facultatives ; ainsi, certaines questions n'ont pas été remplies par les participants. Par exemple, 13 des 86 participants ont choisi de ne pas déclarer leur âge. Sur la base de 73 réponses, la distribution de l'âge des participants montre des proportions plus élevées dans la vingtaine et la quarantaine et des proportions plus faibles dans la trentaine et la cinquantaine. L'âge médian des participants est de 44 ans. Notre échantillon est assez dispersé et indique une variété d'expériences.

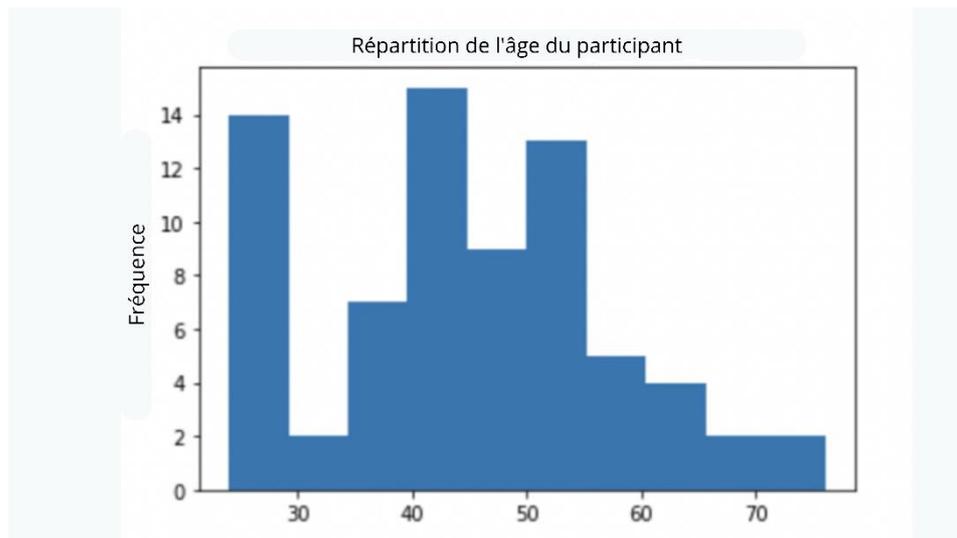


Figure 5. Distribution de l'âge des participants

La plupart de nos participants (67%) travaillent comme éducateurs/formateurs en apprentissage tout au long de la vie. Parmi les autres professions, citons les enseignants, les professeurs de l'enseignement supérieur, les psychologues et les membres de programmes de développement professionnel, entre autres. Leur expérience avec les adultes varie de 1 à 2 ans à plus de 6 ans. La plus grande proportion de participants, 61,6 %, a travaillé avec des adultes pendant plus de 6 ans, suivie de 20,9 % qui n'ont qu'1 à 2 ans d'expérience. Le reste se répartit entre 5-6 ans d'expérience (9,3%) et 3-4 ans d'expérience (7%). Un très faible pourcentage de 1,2% n'a pas de contact direct avec les adultes mais travaille dans le secteur. Cela indique que nos participants ont une expérience assez importante à offrir.

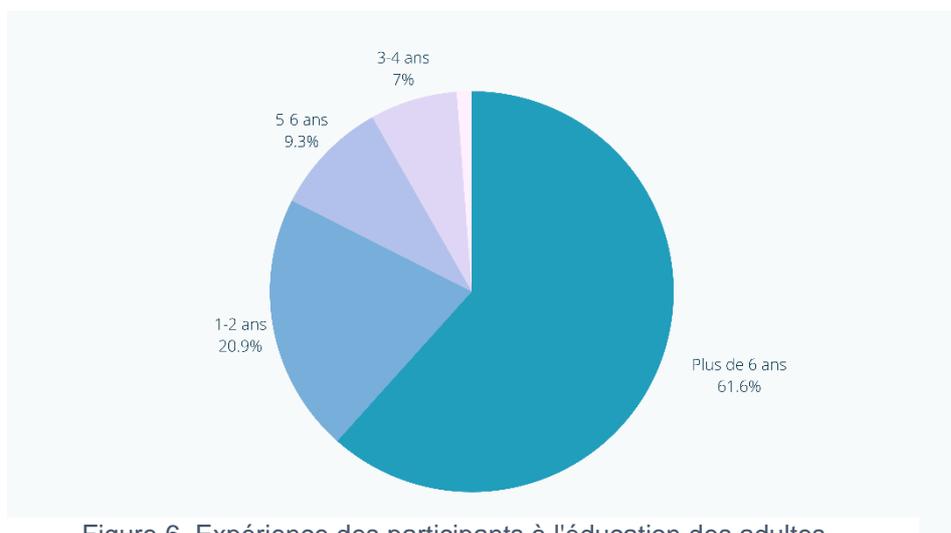


Figure 6. Expérience des participants à l'éducation des adultes

En ce qui concerne le développement professionnel et la formation des éducateurs en matière d'EA, 78% ont répondu que leurs institutions ou organisations leur offraient des possibilités de formation, tandis que 22% ont répondu qu'ils ne recevaient aucune formation.

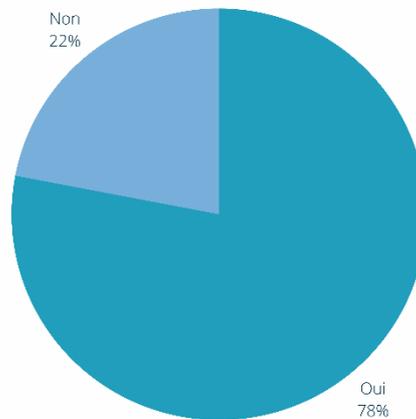


Figure 7. Formation dispensée aux éducateurs en matière d'éducation des adultes

La formation des enseignants se concentre sur les nouvelles méthodologies d'enseignement, notamment l'apprentissage par projet, la perspective de genre et la mixité, l'andragogie, les études de cas et la formation spécialisée en fonction des domaines d'expertise (c'est-à-dire la technologie, l'alphabétisation, la numératie, etc.) Selon le pays, ses priorités et ses approches socioculturelles de l'éducation, il existe des différences dans les approches éducatives adoptées et leur orientation.

En outre, 64 % des institutions ou organisations impliquées dans l'EA proposent des certifications accréditées aux apprenants adultes, contre 36 % qui ne le font pas. Bien qu'un pourcentage significatif d'institutions ou d'organisations dans l'EA offrent des programmes accrédités. Pourtant, plus de 30 % ne le font pas, ce qui entrave la participation des adultes au marché du travail.

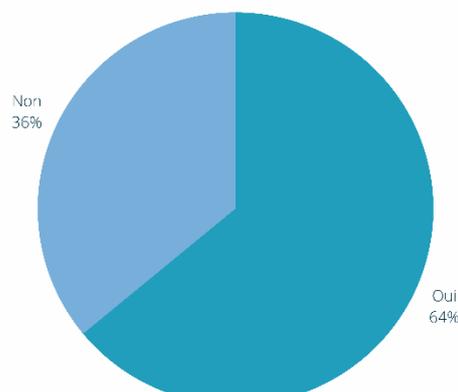


Figure 8. Accréditation officielle dans l'éducation des adultes

De même, la plupart des institutions ou organisations (57%) fournissent des matériels d'apprentissage officiels aux apprenants adultes, alors que 41,9% ne le font pas et que 1,2% ont répondu qu'ils ne savaient pas si leurs organisations le faisaient.

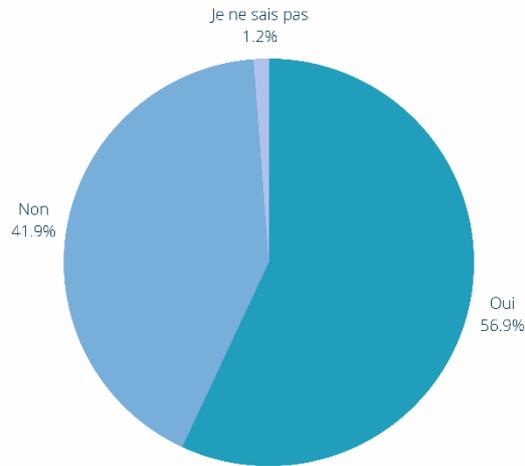


Figure 9. Matériel didactique officiel

La durée des cours varie de 1-2 mois à plus de 8 mois. D'après les réponses, 36% des cours durent plus de 8 mois, 29,1% durent 6-8 mois, 22,1% durent 3-5 mois et 12,8% durent 1-2 mois. Certaines différences sont observées entre les pays participants. La plupart des participants en Belgique, en Espagne et au Portugal ont indiqué que leurs cours durent plus de 8 mois. En revanche, à Chypre, les chiffres se répartissent équitablement entre 1-2 mois et plus de 8 mois, en fonction du type d'organisation et de formation. En Grèce, la durée la plus courante était de 3 à 5 mois.

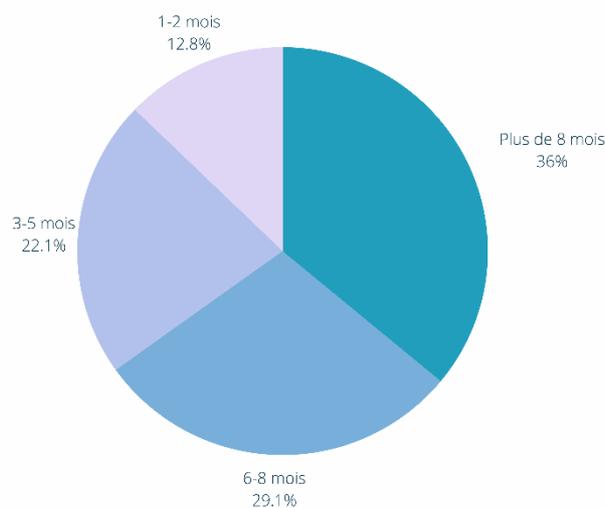


Figure 10. Durée des cours

La composition des classes est principalement basée sur les compétences ou les aptitudes des apprenants adultes, selon 40,7% des réponses. D'autres réponses mentionnent que les classes sont formées à la fois en fonction des compétences/aptitudes et de l'âge (10,5 %), de l'âge (5,8 %) et d'autres réponses encore en fonction de différentes conditions telles que les motivations, les intérêts, les résultats d'examens spécifiques et d'autres critères pertinents. Une partie des participants (17,4%) ne connaissait pas les conditions requises pour la formation en classe.

Les dernières questions du questionnaire étaient consacrées aux apprenants adultes souffrant de troubles spécifiques de l'apprentissage (TSL) et de handicaps visibles participant à l'EA. La plupart des participants (40,7%) ne savaient pas si des apprenants adultes souffrant de troubles spécifiques de l'apprentissage étaient présents dans leurs organisations ou institutions. Parmi les autres participants, 36% ont répondu "Oui" et 23,3% ont répondu "Non". Lorsqu'on leur a demandé de préciser le pourcentage moyen d'apprenants adultes atteints de troubles spécifiques du langage, la majorité a indiqué qu'il se situait généralement entre 1 et 15%. D'autres participants ont indiqué un pourcentage supérieur à 30%, et certains ont dit qu'il varie selon les groupes et les lieux géographiques. Cependant, nous supposons que le pourcentage d'apprenants adultes souffrant de troubles spécifiques du langage est beaucoup plus élevé en raison de la difficulté à diagnostiquer les troubles spécifiques du langage et du manque potentiel de formation pertinente.

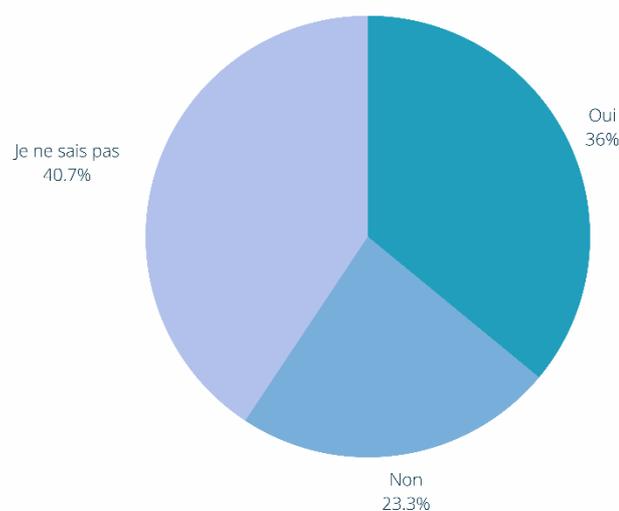


Figure 1 Figure 11. Les apprenants adultes souffrant de troubles spécifiques de l'apprentissage dans l'éducation des adultes

En ce qui concerne les handicaps visibles, les participants ont indiqué que 46,5% n'avaient pas d'apprenants adultes ayant des handicaps visibles dans leurs institutions ou organisations, contre 42,3% qui en avaient. Les 11,3 % de participants restants ne savaient pas si leur organisation ou institution comptait des apprenants adultes ayant un handicap visible. Lorsqu'on leur a demandé de préciser un pourcentage moyen d'apprenants adultes ayant un handicap visible, le taux variait de 5 % à 30 %. Certains participants ont également indiqué qu'il varie en fonction du groupe-classe et qu'il est impossible de préciser un pourcentage.

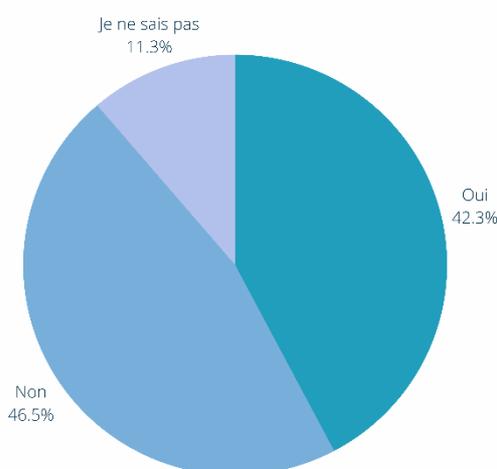


Figure 12. Les apprenants adultes souffrant de handicaps visibles dans

Même si la couverture politique diffère dans les pays européens sélectionnés, certains thèmes communs émergent à travers les dimensions éducatives, psychologiques et sociales des apprenants adultes. Les thèmes identifiés correspondent à la typologie caractéristique de Cross (1981), qui comprend:

- Les barrières dispositionnelles font référence aux croyances, perceptions et attitudes personnelles d'une personne, telles que les expériences négatives passées, la confiance en soi dans l'apprentissage et ses capacités.
- Les obstacles situationnels décrivent principalement la situation personnelle d'une personne, comme son statut professionnel, ses compétences et ses responsabilités.
- Les obstacles institutionnels font référence aux pratiques et procédures de l'éducation des adultes. These themes are not only limited to access and

participation in AE but represent recurring issues throughout adult learners' journey and can also result in them quitting educational programmes. As such, clear distinctions between them cannot be made easily due to their interrelated nature in specific contexts and variations presented among partner countries.

2.3.1. Dimensions éducatives

Les questions explorées dans le cadre des dimensions éducatives étaient les problèmes d'accès à l'EA, les méthodes d'enseignement et d'apprentissage les plus utiles et efficaces, les activités préférées et stimulantes, et les sujets d'intérêt pour les apprenants adultes.

Selon la grande majorité des participants, les restrictions à l'accès à l'EA consistent principalement en des barrières dispositionnelles et situationnelles. Parmi les obstacles liés à la disposition, on trouve le manque de motivation ou d'intérêt et les idées préconçues négatives. Les obstacles situationnels les plus courants sont les horaires surchargés et les responsabilités à la maison et au travail, les problèmes financiers, le faible niveau d'éducation ou de compétences et l'accès à Internet. Les obstacles institutionnels ont été signalés principalement en Belgique et au Portugal, où les répondants ont mentionné des obstacles administratifs, le manque de services de soutien aux parents, des espaces éducatifs inappropriés, un contenu jugé non pertinent ou sans valeur pour les apprenants adultes et le manque de reconnaissance des acquis et des qualifications professionnelles des migrants. Une autre dimension pertinente est celle des obstacles informationnels, qui renvoie au manque d'informations valables ou à la méconnaissance des avantages de l'apprentissage (Desjardins & Rubenson, 2013). Dans la plupart des pays partenaires, les obstacles informationnels ont été mentionnés dans le contexte d'informations pertinentes et fiables liées aux programmes éducatifs. En revanche, il s'agissait davantage de la méconnaissance des avantages potentiels de l'apprentissage au Portugal et en Espagne.

Certaines suggestions faites par les participants pour améliorer l'accès à l'EA tournaient autour de la flexibilité des horaires, du contenu et des activités dans d'autres cadres qui correspondent aux intérêts, problèmes et besoins des apprenants

adultes. D'autres suggestions portaient sur des systèmes individualisés et des procédures adaptées d'évaluation des connaissances et des compétences antérieures, afin de supprimer les obstacles et de créer un environnement inclusif dans l'éducation des adultes ou sur le marché du travail. L'une des personnes interrogées a souligné que le développement et la reconnaissance de l'éducation des adultes dans le domaine politique devraient être soutenus et réglementés tout en permettant aux éducateurs d'adultes et aux apprenants d'être autonomes.

D'après les discussions sur les méthodes d'enseignement et d'apprentissage efficaces, les classes inclusives et intergénérationnelles, les apprenants adultes ont besoin d'environnements et de contenus qui puissent répondre à leurs besoins, leurs intérêts et leurs particularités. Ces perceptions sont directement liées à la compréhension des pratiques d'éducation inclusive comme un lieu d'apprentissage qui devrait répondre aux besoins et aux styles d'apprentissage de tous les apprenants (par exemple, European Disability Forum, n.d. ; COM, 2020). Dans de nombreux cas, les éducateurs ont déclaré que le fait de cultiver une atmosphère coopérative, amicale et respectueuse dans la classe avait un impact positif sur l'apprentissage. Certaines considérations sur les classes intergénérationnelles étaient centrées sur le contrôle de la dynamique afin de créer une expérience d'apprentissage significative pour tous les apprenants concernés. Un aspect tout aussi important de la création d'expériences significatives pour les apprenants consiste à demander leur avis et à mettre activement en œuvre les suggestions potentielles.

Comme l'ont indiqué les participants, les adultes aiment généralement s'engager dans des activités axées sur des méthodes d'apprentissage actives, où la collaboration, la résolution de problèmes, la pensée critique et la discussion sont encouragées et appliquées dans des contextes éducatifs. Dans ce contexte, le développement de la pensée critique et des compétences en matière de résolution de problèmes chez les apprenants adultes est principalement compris à partir des situations qu'ils rencontrent et des expériences qu'ils acquièrent au cours de leur vie. Cette compréhension n'est pas un concept nouveau, mais elle peut être confirmée par les recherches de Paulo Freire dès les années 1970, où il soulignait l'importance de relier l'apprentissage de la lecture et de l'écriture aux pratiques et aux situations quotidiennes des apprenants (Knox et al., 2017). Cependant, les éducateurs ont noté

que les activités dont les objectifs ne sont pas clairs, qui requièrent de l'autonomie et une sélection des informations, et qui impliquent des textes et des exercices trop compliqués sont plus difficiles à réaliser pour les apprenants adultes. Certains sujets dits attractifs pour les apprenants adultes comprenaient la santé, le chômage, les conditions de travail et d'autres sujets d'actualité affectant directement leur vie et leur bien-être. Par conséquent, les activités doivent être clairement définies, utiliser un langage simple et refléter les situations et réalités de la vie réelle des apprenants adultes afin d'éviter la frustration, le manque d'intérêt et de motivation.

Le contenu, les méthodes d'enseignement et d'apprentissage doivent être utiles, pertinents et significatifs pour qu'ils participent activement. Ceci est également mis en évidence par l'utilisation répandue de diverses méthodes d'enseignement et d'apprentissage parmi nos participants, où 94,2% ont déclaré utiliser des supports d'apprentissage diversifiés, contre 5,8% qui ne le font pas. Les supports les plus cités sont les supports audiovisuels (par exemple, les vidéos ou les podcasts), les présentations, les manuels et les outils numériques. En fonction de la nature du cours, les éducateurs choisissent des supports appropriés tels que des études de cas, des objets de manipulation, des activités de jeu de rôle et des textes provenant de journaux, de brochures.

2.3.2. Dimensions psychologiques

Dans la dimension psychologique, nous avons exploré les concepts d'estime de soi et de confiance des apprenants adultes, les croyances limitatives sur eux-mêmes, leurs capacités et leurs motivations.

Dans cette dimension, les mêmes thèmes émergent, les barrières dispositionnelles et situationnelles étant fortement apparentes. Cependant, les barrières institutionnelles ne peuvent être exclues de cette dimension car elles affectent, directement et indirectement, les barrières dispositionnelles et situationnelles. En général, les perceptions, les attitudes et les expériences des apprenants adultes déterminent leur participation globale et l'achèvement des programmes éducatifs.

Sur la base des données recueillies, certaines opinions divergentes sur l'estime de soi et la confiance en soi des apprenants adultes ont été exprimées. La plupart des éducateurs ont mentionné que les apprenants présentent de faibles niveaux d'estime

de soi et de confiance en soi. Les situations de vie des apprenants perpétuent ce phénomène, comme les difficultés rencontrées et la façon dont les autres les traitent. Lorsqu'on leur présente une tâche difficile, ils sont d'abord réticents à essayer. C'est le cas pour les sujets ou les thèmes pour lesquels ils ont eu des expériences négatives dans le passé. D'un autre côté, une minorité d'éducateurs a déclaré que les apprenants adultes ont confiance en eux pendant le processus d'apprentissage et n'hésitent pas à exprimer leurs opinions. Ils ont également expliqué que cela pouvait être attribué au fait qu'ils n'ont rien à perdre puisque cela ne détermine pas leur développement professionnel.

L'estime de soi des apprenants adultes a également été discutée dans le contexte de leurs interactions avec leurs éducateurs et leurs pairs. Les participants ont mentionné que les apprenants adultes pouvaient initialement être un peu timides et réservés lorsqu'ils tentent d'interagir avec les éducateurs. Cependant, une fois qu'ils se sentent en sécurité, ils sont plus ouverts à la discussion, à l'expression de leurs opinions et aux questions. Cette attitude initialement réticente des apprenants adultes est également liée à l'importance de cultiver une atmosphère amicale et détendue et au rôle de l'éducateur en tant qu'encourageur et soutien du parcours des apprenants. Comme l'ont mentionné les éducateurs, les conversations informelles, les plaisanteries, les pauses régulières et une atmosphère conviviale sont des éléments cruciaux pour garantir un environnement d'apprentissage inclusif et motivant. Les interactions avec les pairs sont plus faciles dans une certaine mesure, mais cela dépend aussi de la dynamique et des divers antécédents du groupe. Il arrive que certains deviennent même amis en dehors de la classe, alors que d'autres ne peuvent pas établir de relations entre eux. Les éducateurs ont également souligné que les idées préconçues ou la rigidité des apprenants adultes peuvent constituer des obstacles à la création d'un environnement collaboratif.

Une autre question importante concerne les motivations des apprenants adultes derrière leur participation, qui sont liées aux raisons pour lesquelles ils pourraient abandonner les programmes éducatifs. Les motivations extrinsèques et intrinsèques de la participation ont des effets divers sur chaque personne. Des réactions mitigées sont observées lorsque l'on présente aux apprenants adultes des incitations financières ou professionnelles à participer à un programme éducatif et à le terminer. Ces réactions sont principalement basées sur les motivations intrinsèques des

apprenants adultes et sur l'existence d'un conflit entre leurs motivations extrinsèques et intrinsèques. Ainsi, la pression exercée par des motivations extrinsèques ne fonctionne pas toujours, car elle peut ne pas correspondre aux motivations intrinsèques d'une personne.

Les réponses des éducateurs concernant la perte de motivation des apprenants adultes et l'abandon des programmes éducatifs en sont la preuve. Les raisons les plus courantes sont les responsabilités écrasantes, les problèmes financiers, de santé et familiaux. Ces raisons sont considérées comme des obstacles situationnels, mais les obstacles dispositionnels sont également apparents. Les éducateurs ont également mentionné que si la participation n'est pas volontaire ou si les apprenants adultes ne voient pas la pertinence ou la signification des sessions, ils sont plus susceptibles de perdre leur motivation et leur intérêt. Dans certains cas, les apprenants adultes peuvent abandonner leurs études et revenir après avoir résolu leurs problèmes. Néanmoins, ce n'est pas toujours le cas car leur détermination et les conditions situationnelles peuvent faire obstacle à leur retour.

2.3.3. Dimensions sociales

Dans le cadre des dimensions sociales, nous avons exploré la perception qu'ont les apprenants adultes de leur rôle dans la société, de leur famille et de leur milieu socio-économique, ainsi que de leur participation civique.

Les perceptions des apprenants adultes sont souvent liées à leur estime de soi et aux normes socioculturelles en fonction de leur situation géographique. Ainsi, les apprenants adultes peuvent se sentir exclus en raison de leur faible estime de soi, de leur connaissance limitée d'outils ou de tâches peu familiers et de leur appartenance à des communautés spécifiques. Selon les éducateurs, les apprenants adultes se restreignent dans des environnements familiers en fonction du rôle qu'ils affirment individuellement dans la société. On peut supposer qu'il s'agit d'un mécanisme de défense contre une exposition potentielle, la peur de l'échec et les expériences négatives antérieures.

Un nombre considérable d'apprenants adultes ont un faible niveau d'éducation et sont confrontés à des réalités différentes dans leur vie quotidienne. Certains éducateurs ont mentionné que la plupart des apprenants adultes doivent s'occuper

de leur famille et se préoccupent principalement de l'avenir de leurs enfants et de leurs difficultés d'apprentissage. Dans d'autres cas, ils sont trop préoccupés par la recherche d'un emploi ou l'amélioration de leurs compétences et de leurs conditions de vie. Comme illustré, 52,3 % des participants ont déclaré que moins de 50 % des apprenants adultes ont un emploi. En revanche, seuls 38,4 % ont déclaré que plus de 50 % des apprenants adultes avaient un emploi, et 9,3 % ne connaissaient pas leur situation professionnelle. Toutefois, on observe des différences marquées entre les pays partenaires. Les apprenants adultes ayant un faible pourcentage d'emploi sont principalement signalés en Belgique (16/16) et en Espagne (14/20). En revanche, plus de 50 % des apprenants adultes ont un emploi à Chypre (10/15), en Grèce (9/15) et au Portugal (9/16). Ces différences peuvent être observées en raison des différentes caractéristiques du marché du travail de chaque pays et des opportunités disponibles.

En ce qui concerne la participation et l'engagement civiques, les éducateurs expriment des opinions diverses dans chaque pays partenaire. Dans certains cas, les apprenants adultes sont plus ouverts à l'expression de leurs opinions politiques et sociales et à la participation à de telles discussions en classe. Dans d'autres, ils sont présentés comme ayant une conscience sociale et une attitude plus réservée vis-à-vis des questions sociales et politiques. Il a été souligné que les apprenants adultes ayant un emploi participent activement à la société et au marché du travail pour soutenir leur famille et progresser professionnellement. Dans une minorité de cas, les apprenants adultes sont également membres de syndicats qui s'occupent des conditions de travail et des avantages sociaux.

Résumé

D'après les données empiriques recueillies, les apprenants adultes sont confrontés à des barrières dispositionnelles, situationnelles et institutionnelles tout au long de leur parcours en EA. Même lorsque les apprenants adultes ayant de faibles compétences en numératie et en littératie surmontent les obstacles mentionnés ci-dessus et participent à l'EA, ces obstacles continuent de se manifester et peuvent également les amener à abandonner des programmes éducatifs. Les obstacles comportementaux qui concernent la perception de soi, les attitudes et les comportements d'une personne continuent de refaire surface sous la forme d'une

faible estime de soi et d'une faible confiance en soi. Ainsi, un récit récurrent de croyances limitatives émerge avec des affirmations telles que "Je ne peux pas le faire", "Je ne suis pas doué pour cela" ou "Je ne réussirai pas". D'autres études confirment également que les barrières dispositionnelles constituent un aspect important pour les adultes peu instruits et peu qualifiés (Desjardins et al., 2006 ; Rubenson & Desjardins, 2009 ; Van Nieuwenhove & De Wever, 2022), en combinaison avec la pression et les normes socioculturelles (Porrás-Hernández & Salinas-Amescua, 2012). Cette situation est encore perpétuée par des barrières situationnelles et institutionnelles qui limitent leur capacité à accéder et à s'engager dans des programmes éducatifs à long terme (par exemple, Cross, 1981 ; Desjardins et al., 2006).

Chapitre 3 : Musées européens de mathématiques non formelles

Dans ce chapitre, nous avons l'intention d'examiner comment les approches pédagogiques et méthodologiques des musées mathématiques européens peuvent nous guider dans la création de contenus adaptés aux besoins et aux caractéristiques des apprenants adultes en Belgique, à Chypre, en Grèce, en Espagne et au Portugal. La première section est consacrée à l'analyse des données empiriques des musées mathématiques européens afin d'en savoir plus sur leurs expositions et leurs philosophies des mathématiques. La deuxième section se concentre sur l'intersection entre les adultes ayant un faible niveau de compétences en éducation de base et les méthodologies des musées pour faciliter l'apprentissage et les changements d'attitude positifs.

3.1. Recueil d'approches pédagogiques et méthodologiques d'experts européens du Musée des mathématiques

Les musées ont toujours joué un rôle central dans le développement de la société en tant qu'espaces d'acquisition et de développement des connaissances. Toutefois, leur rôle est passé d'une expérience statique d'objets bien conservés, accessible principalement à des personnes très instruites, à une expérience active ouverte à tous (Hooper-Greenhill, 1994). À l'époque contemporaine, l'apprentissage dans les musées est fortement influencé par les approches constructivistes, où les visiteurs sont encouragés à jouer un rôle actif et à créer leur propre sens (par exemple, De Backer et al., 2015 ; Bamberger & Tal, 2009). Sur la base de cette conceptualisation et de cette compréhension de l'apprentissage muséal, davantage de musées ont adopté une approche plus interactive de leurs expositions afin d'attirer les visiteurs.

Les musées de mathématiques ne font pas exception à la règle. La conceptualisation de musées dédiés aux mathématiques a commencé dès les années 2000, avec l'ouverture du Mathematikum (Allemagne) en 2002 et du Giardino di Archimede

(Italie) en 2004. Dès lors, les musées de mathématiques et les activités similaires ont commencé à se multiplier à travers le monde. Le langage des musées de mathématiques utilise les interactions du visiteur avec des objets spécifiques pour créer un espace d'apprentissage basé sur des activités pratiques qui stimulent le cerveau et engagent l'apprenant dans des expériences mathématiques (Beutelspacher, 2018). À ce titre, il existe une compréhension commune entre les musées dédiés aux mathématiques du cycle vertueux " hands-on, minds-on, hearts-on " (Beutelspacher, 2018).

Dans cette veine, l'apprentissage par les objets ou l'apprentissage par les objets est au cœur du développement des musées de mathématiques. Ce type d'apprentissage est profondément ancré dans l'apprentissage expérientiel (Kolb, 1984), où les apprenants sont autodirigés et utilisent leurs sens pour interagir avec les objets (Schultz, 2018). Conformément à l'apprentissage par les objets, le modèle de langage muséographique, présenté dans la figure ci-dessous, indique les fonctions de l'objet et du phénomène présenté. Cela implique que l'objet peut représenter un phénomène tel que les principes de la thermodynamique (usage métaphorique) ou démontrer un phénomène tel que la double hélice de l'ADN (usage littéral). Dans les deux cas, le concept exploré peut être manipulé par le visiteur pour découvrir divers concepts mathématiques et leurs effets.

Les atouts de base du langage muséographique (Composants de la réalité tangible avec une signification attribuée - sémiophores)	OBJET (Élément perceptible de la réalité : ce qui existe occupe un espace)	APPLICATION COMMUNICATIVE									
		PRÉSENTATION Caractère : immédiat (sans médiation). Utilisation littérale			REPRÉSENTANT Caractère : médiatisé. Utilisation métaphorique						
		OBJET Objet réel qui se représente (se présente) pour communiquer un message relatif à son essence. Classifier selon l'origine :			TEMPLATE Real object that does not represent itself, but another object or concept. Classifying according to the purpose of representation:						
		En rapport avec la nature		Liés aux activités humaines		Duplication d'un objet sans essayer de le remplacer		Modèle d'un concept concret	Modèle d'un concept abstrait		
		Nature inerte (une géode)	Vivre nature (unos)	Un métier (un jarapa)	Historique (une pièce ancienne)	Artistique (une statuette)	Technologique (un moteur)	Duplicata identique (La Dame de Elche)	Pas d'identific (Chloroplaste géant)	La double hélice	Fontaine de M. Duchamp
	PHÉNOMÈNE (Manifestation tangible de la réalité : ce qui se passe dure un certain temps)	DEMONSTRATION Phénomène réel qui se représente (se présente) pour communiquer un message relatif à son essence. Classifier selon l'origine :			ANALOGIE Phénomène réel qui ne se représente pas lui-même, mais un autre objet ou concept. Classification en fonction de la finalité de la représentation :						
		En rapport avec la nature		Liés aux activités humaines		Duplication d'un objet sans essayer de le remplacer		Modèle d'un concept concret	Modèle d'un concept abstrait		
		Avec une nature inerte (une bulle de savon)	Avec une nature vivante (une fourmi portant une feuille)	Un métier (toucher de la soie)	Historique (sonner une cloche ancienne)	Artistique (un kaléidoscope)	Technologique (l'odeur de quelque chose qui brûle)	Duplicata identique (L'odeur d'une maison viking)	Pas d'identific (Terrella par K. Birkeland)	Principes de la thermodynamique	Ferrofluide travaux de S. Kodama

Figure 13. Actifs de base du langage muséographique (Source : Fernández, G., 2022, El Lenguaje Museográfico)

Afin de comprendre ce cadre, quelques exemples sont fournis. L'exposition "Les traces de Galilée" est utilisée pour ajuster la piste et trouver le chemin le plus rapide vers le bas. Le concept est mis en œuvre à l'aide d'instructions simples, et il est utilisé pour prouver que la ligne droite la plus simple de haut en bas n'est pas la solution la plus rapide. Il est crucial de s'attaquer à ces idées fausses. Les utilisateurs peuvent travailler en groupes pour déplacer les sections de la piste simultanément, comme le montre la figure 14 (MoMath, n.d.).

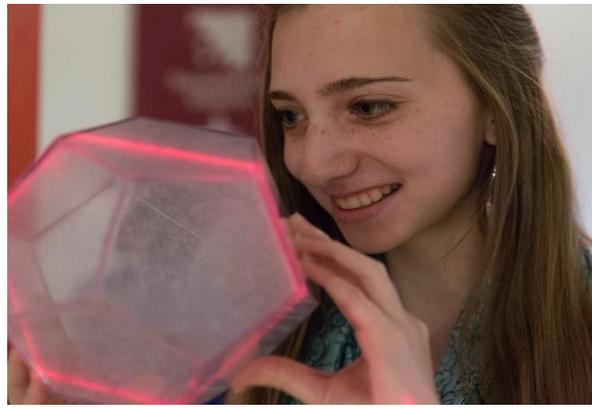


Figure 2. Les utilisateurs de la piste de Galilée travaillant ensemble pour ajuster la piste. (Source: <https://momath.org/explore/exhibits/>)

Parmi les autres exemples d'expositions, citons les sections coniques et les coupes transversales de différentes formes au MoMath et au Mathematikum. Au Mathematikum, l'exposition conique est remplie de liquide, tandis qu'au MoMath, un plan de lumière laser est utilisé pour éclairer la forme et démontrer la section.



Figure 3. Exposition sur les sections coniques à MoMath (Source: <https://momath.org/explore/exhibits/>)



Exposition sur les sections coniques au Mathematikum (Source: <https://www.mathematikum.de/en/das-mathematikum/exhibits>)

La fonction des musées de mathématiques est de fournir aux visiteurs des expériences " amusantes " en explorant des expériences mathématiques par le biais d'expositions pratiques (Beutelspacher, 2018) comme moyen d'éveiller la curiosité, de transmettre des connaissances et une compréhension plus profonde des mathématiques. Cela suit le modèle d'apprentissage contextuel développé par Falk & Dierking (2000), où l'apprentissage se produit dans des contextes socioculturels, physiques et personnels. La nature interdépendante de ces contextes prévoit des activités multisensorielles offrant des possibilités de développement des connaissances et des compétences dans un environnement stimulant qui suscite l'interaction et la discussion entre les visiteurs (Cigrik & Ozkan, 2015 ; cité dans Nesimyan-Agadi & Ben Zvi Assaraf, 2022). En absorbant les stimuli physiques et socioculturels fournis, les visiteurs peuvent utiliser cette expérience pour transformer leurs perspectives personnelles, leurs attitudes et leurs actions futures (Nesimyan - Agadi & Ben Zvi Assaraf, 2022).

Aperçu des musées européens de mathématiques

Les aspects mentionnés ci-dessus contribuent à la popularité des musées de mathématiques qui ne cesse de croître avec l'intérêt mondial et la nécessité des mathématiques en tant que matière et compétence pour le développement de la

société. Sur la base de l'objectif de notre projet visant à développer les compétences éducatives de base des apprenants adultes, nous avons recueilli des données auprès d'experts des musées de mathématiques européens. Les musées de mathématiques qui ont participé à cette enquête sont : Mathematikum (Allemagne), Fermat Science (France), IMAGINARY (Allemagne), MMACA (Espagne) et le Jardin d'Archimède (Italie). Même si les points communs évoqués existent entre les musées de mathématiques, leurs philosophies présentent des différences distinctes. Ces différences sont centrées sur la façon dont ils considèrent les visiteurs et leurs interactions avec les objets exposés.

Tous les musées mathématiques ont pour objectif de susciter le processus de découverte d'un concept mathématique à partir d'objets et/ou de logiciels. Quatre des cinq musées mathématiques ont également inclus l'élément ludique comme l'un des principaux objectifs de leurs expositions. Par conséquent, la découverte et l'aspect ludique/amusant sont deux caractéristiques et objectifs importants de la plupart des expositions mathématiques.

Néanmoins, la découverte et l'aspect ludique sont utilisés dans diverses combinaisons, ce qui renvoie à cinq philosophies différentes :

- Explicatif : L'accent est mis sur l'explication des phénomènes scientifiques par la découverte et un contenu joyeux et ludique.
- Application : Le processus de découverte à travers un contenu ludique utilisé pour montrer l'application des mathématiques et de leur mécanique.
- Expérience mathématique individuelle : L'accent est mis sur la création d'une expérience mathématique individuelle par la découverte.
- Création : Le processus de découverte se fait par la construction et la déconstruction de théories mathématiques complexes par les visiteurs dans des environnements simulés.
- Discussion : Un seul musée met l'accent sur la collaboration en montrant, découvrant et s'engageant dans un contenu mathématique ludique.

Pour la plupart des musées mathématiques, l'interaction avec l'exposition est principalement perçue comme une expérience individuelle plutôt que collaborative.

Thèmes de mathématiques

Les différents musées mathématiques couvrent un large éventail de sujets mathématiques. Certains musées mettent l'accent sur l'histoire en tant que moyen de transfert des connaissances mathématiques, tandis que d'autres se concentrent sur la recherche mathématique et son applicabilité. La géométrie est l'un des concepts mathématiques les plus utilisés dans les musées de mathématiques. Cela peut être dû à sa pertinence dans la vie quotidienne et à sa capacité à être explorée par le biais d'expositions interactives, par rapport à des concepts mathématiques comme l'algèbre. Néanmoins, les concepts mathématiques sont souvent interconnectés et peuvent se retrouver les uns dans les autres de manière plus subtile.

Les expositions les plus réussies

Les expositions les plus réussies dans ces musées mathématiques sont celles qui sont considérées comme populaires auprès des visiteurs. Parmi les différentes expositions, il existe des points communs dans ce qui est populaire. Les expositions populaires sont faciles à comprendre, ne nécessitent aucune explication et offrent des possibilités infinies d'être explorées sous différents angles. Les expositions sélectionnées contiennent des mathématiques plus complexes à la base, et l'un des aspects les plus passionnants est que leur nature mathématique peut ne pas être apparente à l'œil nu. Chaque exposition comporte également un élément ludique et attrayant. La combinaison des mathématiques avec des sujets plus créatifs comme la musique ou l'art attire également les visiteurs.

Les expositions les moins réussies

Au contraire, les expositions les moins réussies des musées mathématiques n'étaient pas perçues comme attrayantes par les visiteurs et comprenaient des mathématiques trop complexes. Dans un cas, l'utilisation de mots pour représenter des chiffres était trop difficile pour les visiteurs. Dans un autre cas, les visiteurs étaient invités à créer leurs propres expositions, ce qui n'a pas eu le succès escompté en raison de leur manque de volonté. Il semble que les visiteurs n'apprécient pas les expositions qui les obligent à décoder ou à résoudre un

problème, voire à créer quelque chose de toutes pièces. En outre, l'utilisation de chiffres ou d'équations mathématiques complexes n'est pas non plus perçue comme attrayante. Cela indique que si une activité ressemble à une forme d'évaluation formelle telle que des devoirs ou des tests, le visiteur ne s'y engagera pas longtemps. En revanche, les activités qui permettent une expérience plus libre et exploratoire sont plus attrayantes et accessibles. On peut également supposer que les visiteurs n'aiment pas avoir l'impression d'être évalués, surtout s'ils ont des idées préconçues négatives sur les mathématiques depuis l'école.

Processus de création d'une exposition

Le processus de création d'une exposition comporte différentes approches. Il suit généralement un cycle d'essais, de réflexion, de discussion et d'amélioration constante de l'exposition. Certains musées peuvent désigner un groupe spécifique de personnes chargées de créer les expositions. À l'inverse, d'autres musées travaillent avec les individus qui font partie de leur musée pour créer de nouvelles expositions. Que l'approche soit plus souple ou plus structurée dépend principalement de la manière dont chaque musée fonctionne en interne et s'engage dans les concepts mathématiques pour créer ses expositions.

Matériaux utilisés dans les expositions

En termes de matériaux, les plus utilisés sont le bois et le plastique. Certains musées utilisent également le métal et le verre/les miroirs en combinaison avec des logiciels. Il faut également noter que les musées de mathématiques attirent de jeunes enfants, et l'une des conditions préalables est que les matériaux soient ergonomiques et sans danger pour ces âges. Le choix des matériaux est préjudiciable aux interactions des visiteurs avec l'objet, car le sens du toucher est activé et peut déclencher des sentiments positifs ou négatifs envers l'exposition. Le bois et le plastique sont considérés comme plus accessibles et peuvent être manipulés plus facilement que le métal et le verre/les miroirs. Cependant, tout dépend de la façon dont le métal et le verre sont combinés avec d'autres matériaux. Le verre ou les miroirs suscitent généralement la curiosité et permettent d'autres types de manipulation plus pertinents pour observer un objet sous différents angles ou pour comprendre la symétrie et d'autres concepts pertinents. Ainsi, les matériaux représentent la

deuxième interaction du visiteur avec l'exposition et sa décision de poursuivre son chemin vers la découverte mathématique.

Considérations pour les expositions destinées aux adultes

Les musées mathématiques ont mentionné certaines considérations spécifiques aux expositions destinées à la population adulte. Ces considérations sont l'attrait et l'utilisation de couleurs différentes. L'un des musées mathématiques a noté que le thème de l'exposition devait être ancré dans les questions de société. Un autre musée a indiqué que les adultes sont attirés par les exemples basés sur la vie quotidienne. Un autre élément à prendre en compte lors de l'utilisation d'un logiciel est une interface et un design conviviaux, car les adultes n'aiment pas se sentir intimidés ou échouer. C'est également un lien direct avec les expositions les moins réussies des musées mathématiques. Les visiteurs, en particulier les adultes, ne sont pas aussi enclins à essayer si une exposition est trop intimidante ou exigeante.

Les groupes d'âge des visiteurs diffèrent d'un musée de mathématiques à l'autre, en fonction du public cible, du domaine d'intérêt et des expositions de chaque musée. Certains musées accueillent des adultes de plus de 30 ans qui visitent leurs musées et créent des expositions qui s'adressent à eux ou à d'autres mathématiciens et scientifiques. L'un des musées organise des activités réservées aux adultes, comme des causeries en soirée, des concerts ou des nuits au musée sans la présence d'enfants. D'autre part, certains musées n'ont pas d'adultes de plus de 30 ans qui visitent leurs musées sans leur famille et ne créent pas d'expositions destinées aux adultes. Ils se concentrent plutôt sur la création d'expositions destinées aux groupes familiaux.

Accessibilité des expositions

En ce qui concerne l'accessibilité des expositions aux personnes handicapées, les musées mathématiques vont de 2 à 5 (où 5 est la valeur la plus élevée). La capacité d'un éducateur à adapter le niveau d'intégration d'une exposition à des modules spécifiquement adaptés varie de 1 à 5. Cela s'explique par le fait que certains musées mathématiques essaient de concevoir des expositions qui sont déjà accessibles aux personnes handicapées et sont considérées comme inclusives. Les éducateurs adoptent également la dynamique et le contenu des activités à leur capacité maximale en évaluant le niveau de connaissances et l'intérêt des

apprenants et en utilisant des moyens appropriés (c'est-à-dire des théories, des exemples, des histoires, des questions ouvertes ou de petites discussions) pour favoriser une expérience d'apprentissage significative. Trois musées offrent également la possibilité d'organiser les modalités de visite avec les éducateurs, tandis que les autres ne le font pas, et c'est à l'éducateur d'utiliser l'exposition comme bon lui semble.

3.2. Comment les méthodologies muséales peuvent faciliter l'apprentissage et le changement d'attitude positif pour les adultes ayant un faible niveau de compétences en éducation de base.

Les données recueillies auprès des musées européens des mathématiques nous ont fourni de nombreuses informations et un aperçu de leurs approches pédagogiques et méthodologiques. La recherche sur l'apprentissage dans les musées a souligné l'importance de comprendre le public afin de lui offrir des expériences d'apprentissage significatives (Chang, 2006). Conformément aux approches constructivistes de l'apprentissage dans les musées (par exemple, De Backer et al., 2015), la notion de sens est construite individuellement et repose largement sur les intérêts, les expériences et les attentes de chacun (Falk & Storksdieck, 2005). De cette manière, nous allons explorer comment les approches pédagogiques et méthodologiques des musées peuvent satisfaire les prérequis des dimensions éducatives, psychologiques et sociales de la population adulte en apprentissage dans certains pays européens à travers le prisme de l'éducation inclusive.

D'après les données empiriques recueillies, les caractéristiques des musées de mathématiques favorisent les styles d'apprentissage préférés des apprenants adultes. Ceci est illustré par le processus suivi dans ces espaces, où les utilisateurs s'engagent dans des scénarios de résolution de problèmes par le biais d'objets dans un cadre collaboratif. L'utilisation d'objets de manipulation offre aux apprenants visuels et kinesthésiques la possibilité de mieux comprendre les concepts mathématiques et ne nécessite pas toujours l'utilisation de texte. Cela est particulièrement important pour les apprenants qui ont des difficultés à lire ou qui ne connaissent pas le langage utilisé dans ce contexte. Des études ont également démontré que les approches multisensorielles de l'apprentissage sont essentielles à

la compréhension des concepts mathématiques (par exemple, Cutri et al., 2022 ; Manches & O'Malley, 2016) et peuvent être bénéfiques aux personnes souffrant de handicaps visibles et invisibles (par exemple, Bouck et al., 2021). Par conséquent, les musées de mathématiques peuvent être un espace inclusif pour divers styles d'apprentissage.

De cette façon, les utilisateurs acquièrent un rôle actif dans leur apprentissage qui est directement lié à un engagement et une motivation accrues. L'attraction, l'engagement initial, l'engagement profond et le désengagement sont caractéristiques du cycle d'engagement suivi dans les musées (O'Brien & Toms, 2008). L'engagement dans les musées stimule diverses réactions qui peuvent être intellectuelles, physiques, sociales et émotionnelles (Perry, 2012), lesquelles sont essentielles à l'apprentissage (Falk & Dierking, 2000 ; Nesimyan-Agadi & Ben Zvi Assaraf, 2022). Même si la recherche s'est concentrée sur l'activation des émotions positives dans de tels contextes, les émotions négatives typiquement considérées comme la frustration travaillent à engager l'utilisateur plus profondément et de manière significative vers un résultat satisfaisant (May et al., 2022). Ce processus de contemplation, qualifié de "lutte productive", a démontré sa nature puissante sur l'engagement et l'apprentissage des visiteurs lorsqu'ils sont confrontés à un défi (May et al., 2022). L'achèvement d'un défi peut procurer un sentiment de satisfaction, conduisant à une motivation et une confiance en soi accrues.

Une autre caractéristique essentielle des expositions de mathématiques est leur potentiel à être explorées sous de multiples angles pour comprendre un concept mathématique tout en provoquant une discussion entre les utilisateurs. La liberté d'exploration permet aux utilisateurs de se débarrasser de la peur ou de l'anxiété induite par des expériences négatives passées en mathématiques (par exemple, Swain et al., 2005) et de s'engager activement dans un cadre collaboratif. Au cours du processus de réalisation d'une énigme ou d'un défi, la discussion se produit naturellement entre les utilisateurs. Puisque les expositions se situent dans un contexte socioculturel (Falk & Dierking, 2000), l'interaction sociale est attendue et encouragée pour contribuer à un apprentissage et une compréhension plus profonds (par exemple, Civil et al., 2020).

Une caractéristique marquante des apprenants adultes est l'apprentissage contextualisé qui découle de la vie réelle sur la base des données empiriques recueillies et de la littérature pertinente (voir Gal et al., 2020). La nature inhérente des "expériences mathématiques" (Beutelspacher, 2018) s'inspire de problèmes de la vie réelle. Les expériences d'apprentissage significatives en mathématiques sont liées aux pratiques quotidiennes des apprenants, ce qui constitue un thème récurrent dans la recherche (Bernacki & Walkington, 2018 ; Christie et al., 2016 ; Modiba, 2011 ; Reid & Carmichel, 2015 ; Slavin et al., 2009 ; cité dans Koskinen & Pitkänieni, 2022). Grâce aux expositions sur les mathématiques, les apprenants adultes peuvent se rendre compte de l'utilité des mathématiques. Même si tous les apprenants ne sont pas forcément intrigués par les mêmes expositions, ils peuvent néanmoins participer au processus de découverte dans un cadre collaboratif.

Les visiteurs des musées ne sont pas nécessairement motivés par l'apprentissage en tant que but ultime, mais recherchent plutôt des moyens de faire l'expérience de l'apprentissage d'une manière agréable et satisfaisante pour eux-mêmes (Bobbe & Fischer, 2022). Ainsi, la motivation intrinsèque est préjudiciable au niveau d'engagement et de motivation dont fait preuve le visiteur. Les expositions mathématiques posent un problème ou un défi aux apprenants adultes qui doivent être capables de construire et de déconstruire des concepts mathématiques par le biais du dialogue (par exemple, Falk & Storksdieck, 2005), ce qui peut également constituer une expérience transformatrice (Packer, 2006) qui se traduit par un regain de confiance (Pomeroy & Oliver, 2021).

Même si l'apprentissage est l'un des objectifs de ces expositions, leur véritable but est d'éveiller le désir des utilisateurs de regarder au-delà de leurs croyances limitatives sur eux-mêmes et leurs situations et d'augmenter leur confiance en eux et leur autodétermination. Ce changement d'état d'esprit peut aider les apprenants adultes à libérer tout leur potentiel et leur permettre de participer à la société et au marché du travail selon de nouvelles modalités qui ne sont pas aussi restrictives qu'ils pourraient le croire. Par conséquent, les expositions de mathématiques représentent une opportunité d'apprentissage, d'engagement et de changements positifs pour les apprenants adultes ayant un faible niveau de compétences dans l'éducation de base, résumé dans la figure 17 ci-dessous.



Figure 4. Résumé de la section 3.2. Comment les méthodologies muséales peuvent faciliter l'apprentissage et le changement d'attitude positif pour les adultes ayant un faible niveau de compétences en éducation de base.

Chapitre 4 : L'acquisition et le développement de compétences en éducation de base grâce aux méthodologies muséales dans l'éducation inclusive des adultes

Dans ce chapitre, nous avons l'intention de discuter de l'acquisition et du développement des compétences en éducation de base par le biais de méthodologies muséales dans l'éducation inclusive des adultes. La première section fournit un ensemble d'exigences pour la création de contenu basé sur des données empiriques recueillies sur les caractéristiques et les traits des adultes ayant un faible niveau de compétences en éducation de base et sur la conception universelle de l'apprentissage. La deuxième section se concentre sur la traduction des approches pédagogiques et méthodologiques des experts du Musée européen des mathématiques en un ensemble diversifié d'outils pouvant être utilisés pour améliorer la littératie, la numératie et les compétences transversales par le biais de l'éducation inclusive des adultes.

4.1. Ensemble d'exigences pour la création de contenu basé sur les caractéristiques et les traits des adultes ayant un faible niveau de compétences dans l'éducation de base.

Le renforcement des compétences en numératie des adultes est crucial pour le bien-être des citoyens et leur participation sociale active (UNESCO, 2020). Pour ce faire, il est essentiel de se concentrer sur l'apprentissage et les contenus inclusifs comme point de départ, afin de créer des ressources adaptées aux adultes ayant de faibles compétences en numératie, en littératie et en compétences transversales. Ainsi, nous devons créer des supports d'apprentissage inclusifs qui soient flexibles, accessibles et compréhensibles pour tous les apprenants. L'adaptation des supports peut avoir un impact positif sur les expériences d'apprentissage de tous les apprenants, en particulier les apprenants souffrant de troubles spécifiques de

l'apprentissage (TSA) et d'autres formes de handicap. Cependant, il est essentiel de garder à l'esprit que toutes les adaptations ne fonctionneront pas pour tous les apprenants.

Dans les paragraphes suivants, nous proposerons des directives générales et un ensemble d'exigences pour la création de contenu, basées sur les entretiens menés dans le cadre de ce projet et sur la conception universelle de l'apprentissage (UDL). L'objectif est de créer des ressources qui peuvent également être adaptées aux apprenants souffrant de troubles spécifiques de l'apprentissage (TSA) et éventuellement d'autres formes de handicap. À la fin de cette section, vous trouverez des infographies offrant des conseils pratiques, qui résument les principaux points de la section et peuvent également servir de liste de contrôle pour la création de contenu et d'activités pour les apprenants adultes ayant une faible maîtrise des compétences éducatives de base et les apprenants atteints de troubles spécifiques de l'apprentissage.

Qu'est-ce que la Conception universelle de l'apprentissage ?

Conception universelle de l'apprentissage (CUA) aussi appelée est une approche visant à accroître l'accès significatif et à réduire les obstacles à l'apprentissage pour les apprenants ayant des besoins d'apprentissage divers et ceux issus de milieux culturels et socio-économiques différents. Elle repose sur trois grands principes : Engagement, Représentation et Action et Expression (CAST, n.d.). Les lignes directrices ont servi d'inspiration pour créer cette section, et de plus amples informations peuvent être trouvées ici : <https://udlguidelines.cast.org/>.

Comment adapter l'environnement d'apprentissage aux adultes ayant de faibles compétences en littératie et en numératie ?

Pour adapter les activités aux apprenants adultes ayant une faible maîtrise des compétences éducatives de base et aux apprenants présentant des troubles spécifiques du langage, il est nécessaire de fournir un environnement calme et dégagé pour l'apprentissage. Lors de la conception des activités et du contenu, essayez d'utiliser une variété de compétences et d'outils pour stimuler le processus d'apprentissage. Les activités doivent avoir des objectifs clairs, des directives

précises et, si nécessaire, une subdivision des tâches en petites étapes. D'après les données recueillies, les apprenants adultes apprécient les activités plus courtes, sous différents formats, avec une récompense immédiate. En outre, comme ils peuvent avoir du mal à saisir des concepts abstraits et théoriques, il est essentiel d'éviter les textes trop compliqués et les exercices contenant des informations inutiles. Fournir trop d'informations peut être accablant et décourageant pour les apprenants. En présentant les informations les plus nécessaires, les apprenants les comprendront plus facilement. De plus, un langage, un style de présentation et un format cohérents permettront d'éviter toute confusion (Pleasant et al., 2016).

Les résultats de l'enquête et des entretiens montrent que les éducateurs utilisent diverses méthodes d'enseignement. Cependant, elles ont toutes en commun la personnalisation de l'expérience d'apprentissage, l'apprentissage adaptatif et l'accent mis sur l'individualisation plutôt que sur une approche unique. L'individualisation de l'apprentissage favorise la création d'un environnement inclusif.

Enfin, il est essentiel de créer des activités joyeuses et ludiques qui encouragent les apprenants à explorer et de veiller à ce que les activités puissent avoir plus d'une solution possible. D'après les données recueillies auprès des musées de mathématiques, les contenus les plus populaires présentent des possibilités infinies et peuvent être explorés sous différents angles.

Utiliser une méthode multisensorielle

Les apprenants ont tendance à apprendre par le biais de différents stimuli. Pour certains apprenants, cela signifie qu'ils apprennent mieux visuellement, auditivement ou kinesthésiquement. En outre, il arrive souvent que les apprenants apprennent mieux en utilisant une combinaison de différentes modalités. Les chercheurs suggèrent de donner aux apprenants des informations de différentes manières pour s'assurer de répondre à leur style d'apprentissage et à leur compréhension de la tâche à accomplir (Pleasant et al., 2016).

L'un des principaux avantages de la méthode multisensorielle est qu'elle sera efficace pour tous les apprenants, en particulier ceux atteints de troubles spécifiques

du langage. Cela signifie qu'une activité créée à l'aide de l'apprentissage multisensoriel profitera à un plus grand nombre d'apprenants et sera plus efficace et flexible dans son utilisation (EcomXSEO, 2021). D'après les données recueillies, l'utilisation de la méthode multisensorielle aide les apprenants adultes et leur processus d'apprentissage. Au lieu de se concentrer uniquement sur le contenu écrit et les tâches de production, créez un contenu qui stimulera différents sens : la vue, l'ouïe, le toucher, le goût, l'odorat et l'équilibre.

Organiser des activités d'apprentissage collaboratif

D'après les données recueillies par le biais d'entretiens et de questionnaires, il est bénéfique de combiner différentes approches pédagogiques car elles donnent des résultats positifs. Ainsi, lors de la création de contenu et d'activités pour les adultes ayant un faible niveau de compétences en éducation de base, il faut inclure des activités d'apprentissage individuel mais aussi des activités collaboratives. Un espace intergénérationnel offre aux jeunes adultes la possibilité d'apprendre des expériences et des connaissances des adultes plus âgés et vice-versa. À ce titre, l'apprentissage collaboratif joue un rôle essentiel dans l'éducation des adultes.

Avant de créer des activités d'apprentissage collaboratif, veillez à fournir des instructions faciles à comprendre. Ensuite, lorsque vous commencez l'activité, assurez-vous que tous les apprenants ont tout compris avant de poursuivre. En outre, essayez d'organiser des activités créatives et constructives qui favorisent la collaboration plutôt que des activités basées sur la compétition. En outre, nous vous recommandons de former des groupes restreints, car cela permet de partager confortablement des idées et des expériences sans se perdre dans la foule.

Comment adapter le contenu écrit ?

Pour créer un contenu écrit inclusif, optez pour des polices accessibles. Les polices sans empattement telles que Arial, Century Gothic, Verdana et OpenDys sont idéales. L'interligne doit être de 1,5 et la taille de la police doit être comprise entre 12 et 14 pour garantir un flux de lecture plus aisé. Si vous souhaitez mettre l'accent sur un élément du texte, écrivez-le en gras et évitez l'italique et le soulignement.

Si vous imprimez le matériel, pensez à l'épaisseur du papier. Le texte apparaîtra sur l'autre face du papier s'il est trop fin. D'un autre côté, un papier épais permettra d'éviter la transparence et, par conséquent, facilitera la concentration. Veillez à n'imprimer que sur un seul côté du papier pour éviter de tourner les pages.

Comme mentionné précédemment, l'utilisation d'une méthode multisensorielle est importante et offre divers stimuli. Toutefois, les illustrations et les images doivent être utilisées pour faciliter la compréhension de la tâche et de l'activité, et non pas simplement à des fins décoratives. Enfin, l'utilisation de codes de couleurs est recommandée, mais il faut être cohérent dans leur utilisation et leur présentation.

Comment créer et adapter les tâches ?

Il est bénéfique pour l'apprentissage des adultes de créer des contenus basés sur des situations réelles et leurs réalités. Ainsi, il est essentiel de créer des tâches et des activités qui se concentrent sur la logique et utilisent des exemples réels et l'application des connaissances obtenues, plutôt que sur la mémorisation et l'automatisation des tâches et des règles. Si les tâches sont situées dans des contextes significatifs et réalistes, cela facilitera également le transfert de l'apprentissage (Ginsburg & Gal, 2000).

En outre, il est essentiel de tenir compte d'une éventuelle surcharge cognitive lors de la création de contenus destinés à des adultes peu compétents en calcul et en lecture. L'utilisation de manipulations et d'éléments de contextualisation est d'une grande aide pour faire participer les apprenants ayant des difficultés en littératie et en numératie, en particulier ceux ayant des troubles spécifiques du langage.

Cependant, n'oubliez pas d'éviter les manipulations complexes. Chaque apprenant peut avoir un rythme différent d'apprentissage et de résolution des tâches. Il est donc important de prévoir suffisamment de temps pour réaliser les tâches et les activités.

En outre, veillez à utiliser une approche interdisciplinaire lors de la création des tâches et des activités. Par exemple, il peut être bénéfique de combiner l'apprentissage des mathématiques et du calcul avec des matières plus créatives, comme l'art ou la musique.



 NUMERICALL

CONSEIL PRATIQUE

ADAPTATION DES ACTIVITÉS

- Fournir un environnement calme et dégagé pour l'apprentissage.
- Adapter la structure de l'activité (objectif clair, directives claires, subdivision des tâches en petites étapes)
- Utiliser une méthode multisensorielle (visuelle, auditive, tactile, kinesthésique, etc.)
- Évitez les distractions et les informations inutiles, afin de faciliter la compréhension.
- Multipliez les types d'exercices pour entraîner les apprenants à traiter différents types de situations.
- Inclure des activités joyeuses qui encouragent les apprenants à explorer.

ADAPTATION STANDARD DU CONTENU ÉCRIT

- Utiliser une police de caractères adaptée lors de la création de contenu écrit (comme Arial, Century Gothic ou OpenDys)
- Utilisez un espacement adopté de 1,5
- La taille de la police doit être comprise entre 12 et 14
- Le texte doit être aligné sur la gauche
- Utilisez des paragraphes, des sous-titres et des phrases claires et courtes.
- Utilisez des illustrations et des images qui aident à la compréhension et ne sont pas simplement décoratives.

 Co-funded by the European Union

Figure 18. Résumé des points clés de la section 4.1. Ensemble d'exigences pour la création de contenu basé sur les caractéristiques et les traits des adultes ayant une faible maîtrise des compétences de base en éducation (Partie 1)



CONSEIL PRATIQUE

ADAPTATION DE MATÉRIEL IMPRIMÉ

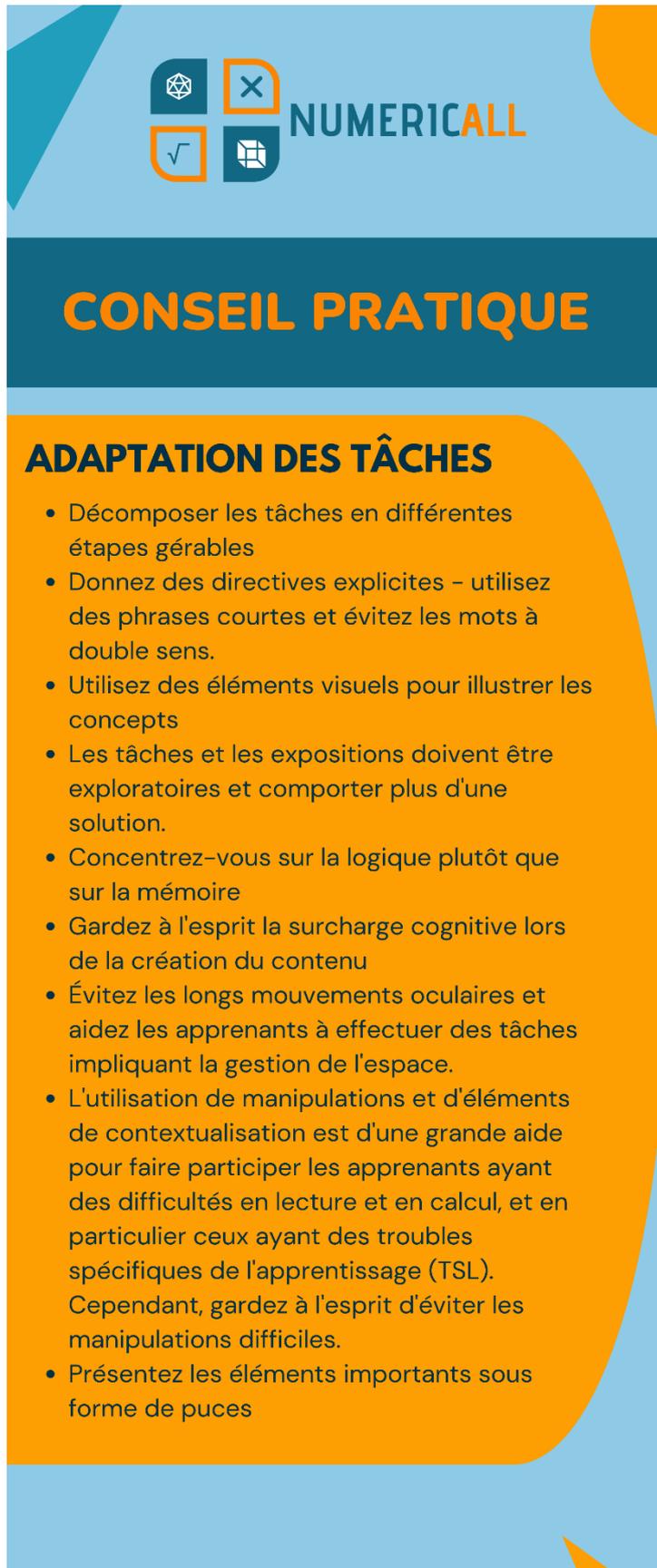
- Imprimez d'un seul côté pour éviter de devoir tourner les pages.
- Veillez à séparer votre texte en petits éléments d'information facilement lisibles.
- Structurez vos documents avec des titres, des sous-titres, etc. bien distincts.
- Utilisez des couleurs pour séparer les informations, mais soyez cohérent dans vos codes de couleur.
- Essayez, dans la mesure du possible, d'utiliser du papier blanc cassé ou de couleur pastel.
- N'imprimez pas sur du papier trop fin, afin que le texte n'apparaisse pas sur l'autre face.

ADAPTATION DES ACTIVITÉS DE GROUPE

- Essayer d'organiser des activités créatives et constructives plutôt que des activités basées sur la compétition
- Privilégiez les grands outils coopératifs plutôt que les petits outils individuels.
- Assurez-vous que tout le monde a bien compris avant de commencer.
- Maintenez des groupes restreints
- Essayez d'organiser des activités dans un espace ouvert sans obstacles
- Encouragez la collaboration

Co-funded by the European Union

Figure 19. Résumé des points clés de la section 4.1. Ensemble d'exigences pour la création de contenu basé sur les caractéristiques et les traits des adultes ayant une faible maîtrise des compétences de l'éducation de base (Partie 2)



NUMERICALL

CONSEIL PRATIQUE

ADAPTATION DES TÂCHES

- Décomposer les tâches en différentes étapes gérables
- Donnez des directives explicites – utilisez des phrases courtes et évitez les mots à double sens.
- Utilisez des éléments visuels pour illustrer les concepts
- Les tâches et les expositions doivent être exploratoires et comporter plus d'une solution.
- Concentrez-vous sur la logique plutôt que sur la mémoire
- Gardez à l'esprit la surcharge cognitive lors de la création du contenu
- Évitez les longs mouvements oculaires et aidez les apprenants à effectuer des tâches impliquant la gestion de l'espace.
- L'utilisation de manipulations et d'éléments de contextualisation est d'une grande aide pour faire participer les apprenants ayant des difficultés en lecture et en calcul, et en particulier ceux ayant des troubles spécifiques de l'apprentissage (TSL). Cependant, gardez à l'esprit d'éviter les manipulations difficiles.
- Présentez les éléments importants sous forme de puces

Figure 20. Résumé des points clés de la section 4.1. Ensemble d'exigences pour la création de contenu basé sur les caractéristiques et les traits des adultes ayant un faible niveau de compétences en éducation de base (Partie 3)

4.2. Un ensemble diversifié de nouveaux outils pour améliorer les compétences en éducation de base des apprenants adultes

En concentrant notre intervention sur l'enseignement des mathématiques aux adultes ayant une faible maîtrise des compétences de base, il est naturel que nous nous tenions à l'écart des stratégies et méthodes scolaires orthodoxes. Nous ne devons pas essayer d'imiter l'enseignement ordinaire, mais trouver notre propre voie. Au premier abord, cela pourrait apparaître comme une limitation majeure de nos efforts, mais lorsque nous analysons l'objectif et les pratiques du contexte général, nous arrivons à la conclusion que nous sommes face à une grande opportunité. Nous sommes libres d'identifier les aspects les plus pertinents des mathématiques et de les promouvoir par les moyens de notre choix et de notre création.

Les utilisations des mathématiques dans la vie réelle sont extrêmement importantes, et nous devons doter nos apprenants des bons outils. Nous devons garder à l'esprit que les mathématiques jouent de nombreux rôles dans la vie humaine, et l'on ne saurait trop insister sur l'importance du lien puissant entre l'individu, la société et le monde réel. Mais nous devons également être conscients que les contextes physiques et sociaux varient dans l'espace et le temps, ce qui implique que certains outils ne sont pas capables de voyager et de s'adapter. Heureusement, les mathématiques ont de nombreux niveaux, dont certains sont suffisamment profonds pour prendre en charge les interfaces entre les individus et leurs environnements physiques et sociaux. Notre objectif est de viser ces histoires profondes des mathématiques et de permettre aux apprenants adultes de se les approprier.

Les mathématiques scolaires traitent des mathématiques du monde réel dans le sens où elles tentent de préparer les élèves à la vie adulte et autonome qui les attend. Nos objectifs, lorsque nous nous occupons d'adultes, ne peuvent être les mêmes. Nous ne nous préoccupons pas de suivre un quelconque programme d'études sur lequel les élèves seront évalués. Nous sommes libres de viser ce qui est la partie la plus noble de l'éducation mathématique. Nous voulons que nos apprenants mathématisent leurs expériences, qu'ils construisent des outils personnels et gratifiants pour médiatiser l'expérience de la vie sociale.

Le concept d'ethnomathématique, introduit par Ubiratan D'Ambrósio (1999), est basé sur une triple voie (etho-mathema-tics) de construction de "techniques", basée sur le "mathema", construite par un groupe ("ethno"). D'Ambrosio et d'autres expliquent

comment un groupe culturellement identifiable (villageois, professionnels, etc.) peut créer collectivement une réponse à des problèmes environnementaux communs en pensant mathématiquement et en construisant des interfaces appropriées avec leurs contextes physiques et sociaux. De ce point de vue, il devient clair que les mathématiques, l'unique mère de toutes les sciences, la cathédrale abstraite de l'univers, montrent des visages différents à des agents différents. Bien sûr, le théorème de Pythagore est valable partout, mais là n'est pas la question. La question principale ici est que ce qui est pertinent en mathématiques dépend de la culture, et n'est pas universel. De nombreux scientifiques et mathématiciens occidentaux, jugeant de la qualité universelle de la vérité mathématique, sautent à la conclusion que les mathématiques doivent être les mêmes partout. Ils ont tort. Les mathématiques sont universelles, bien sûr, mais elles sont aussi beaucoup plus que ce que la tradition occidentale voit.

Dans notre projet, nous avons affaire à des apprenants adultes, qui apportent avec eux des caractéristiques personnelles variées, pertinentes pour les processus d'apprentissage. Nous sommes dans une situation similaire à celle des ethnomathématiques. Nous devons chercher le bon visage des mathématiques et l'entretenir. À première vue, on pourrait croire que nous devons aborder nos sujets scientifiques de manière plus superficielle, afin de faciliter le parcours des apprenants. C'est encore faux. Nous pouvons, et devons, aller plus en profondeur. Parce que nous respectons notre public, mais aussi parce que nous sommes libérés des contraintes scolaires habituelles. Nous pouvons mettre l'accent sur les approches ludiques et non formelles de l'acquisition des connaissances, dont nous sommes rarement témoins dans la salle de classe traditionnelle. Il s'agit notamment, mais pas exclusivement, de connexions culturelles et historiques pertinentes.

En outre, nous pouvons également viser le cœur des processus de pensée mathématique - le plaisir intellectuel que procure la pratique des mathématiques. Prenons l'exemple de l'arithmétique de base. Nous pouvons, bien sûr, promouvoir la mémorisation des faits mathématiques, qui sont les éléments constitutifs de l'appropriation de l'algorithme de multiplication standard. C'est ce que nous voyons dans de nombreuses écoles. Cependant, cela ne peut pas être notre approche pour plusieurs raisons. Parmi celles-ci, le fait que ces méthodes sont conçues pour de jeunes apprenants et que cette approche est souvent peu attrayante. Au lieu de cela, l'apprenant adulte peut se familiariser avec un boulier - le boulier chinois, par

exemple - ainsi qu'avec les os de Napier (voir la figure 15 à titre d'exemple) et d'autres dispositifs de calcul issus de contextes historiques différents. Une petite pratique des méthodes de calcul à la plume des anciens Égyptiens est également enrichissante. Nous n'avons pas besoin d'un ordre chronologique préétabli pour le matériel présenté ; les apprenants se frayent un chemin en suivant leur propre voie.

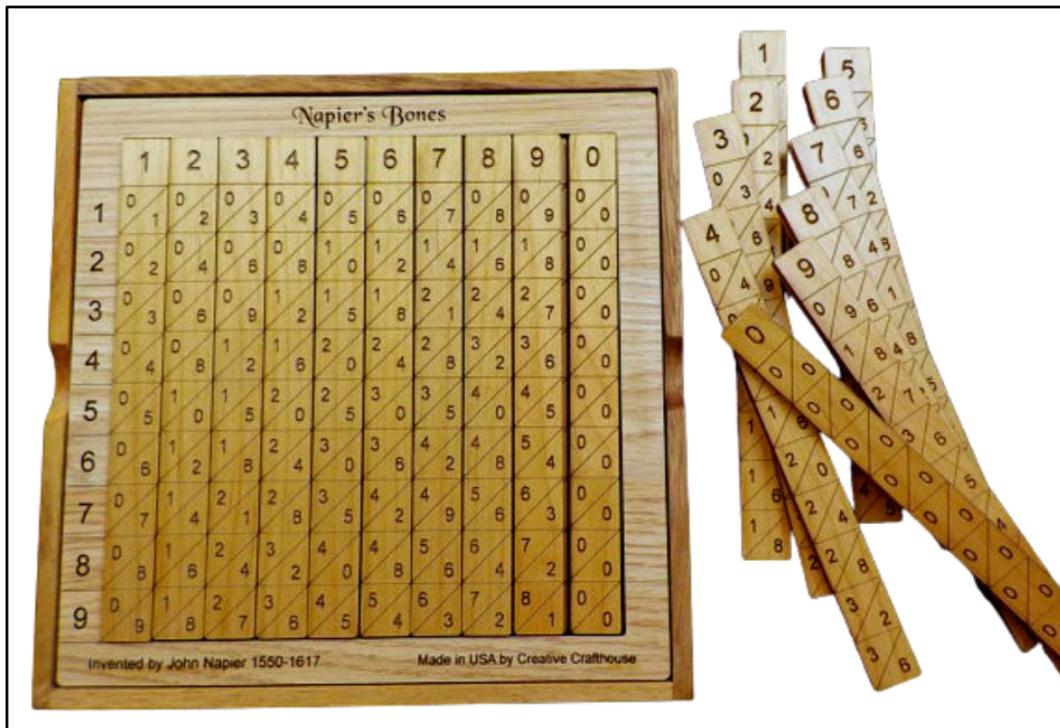


Figure 21. Exemple d'os de Napier - utilisé pour le calcul manuel des produits et des quotients

(Source: <https://www.pinterest.com/pin/54254370494103209/>)

Dans ce contexte, nous suggérons même aux apprenants de pratiquer des activités mathématiques sans objectif pratique clair. La caractéristique la plus profonde des mathématiques est leur caractère abstrait. Les applications, à partir desquelles naissent les outils quotidiens si nécessaires, ont tendance à cacher ce visage de la science. En outre, plus nous allons en profondeur, plus il est facile de transférer une compétence à d'autres domaines.

Dans le cadre de l'éducation des adultes, nous avons l'occasion rêvée de promouvoir la pensée abstraite sans avoir un objectif clair en tête. Par conséquent, nous suggérons l'utilisation de jeux de société abstraits et de puzzles mathématiques. Ceux-ci ne sont pas difficiles à trouver dans la littérature et en ligne. Nous en

proposons ici un petit échantillon : Amazones, Hex, Slimetrail, Go, Dames, Produit, Échecs, Percée, Connect-4.



Figure 5. La position de départ d'une partie de dames sur un plateau de 8x8.. (Source: <https://jkcreativewood.com/product/chess-checkers-pieces/>)

Il existe des preuves solides que la pratique des jeux de société mathématiques et l'activité de résolution de problèmes mathématiques induisent des processus de pensée internes similaires. Par exemple, il a été démontré en 2016 que les étudiants à qui l'on a appris à résoudre des problèmes d'échecs par le biais d'heuristiques ont par la suite obtenu de meilleurs résultats que le groupe témoin qui ne l'avait pas fait (Trincherio & Sala, 2016). En outre, les élèves à qui l'on a enseigné l'entraînement aux échecs par des instructeurs d'échecs professionnels ont enregistré un gain plus considérable de 60 % entre leurs résultats aux tests de mathématiques avant et après l'enseignement. Ce chiffre est à comparer aux gains de 15 % obtenus par les deux groupes d'élèves qui ont reçu une formation aux échecs soit par des enseignants de l'école, soit de manière traditionnelle.

Ces effets ne se limitent pas aux élèves de l'enseignement secondaire. Même à un âge avancé, des adultes dans des centres de soins de jour pour adultes ont montré

une amélioration de leurs fonctions cognitives après avoir participé à des activités de jeux de société. L'effet a été testé à l'aide de questionnaires structurés et les résultats ont été, là encore, comparés à ceux d'adultes ayant poursuivi leurs activités habituelles. En effet, l'article de 2019 détaillant les résultats encourage l'incorporation des jeux de société dans les soins en travail social (Ching-Teng, 2019).

Par conséquent, les méthodologies muséales que nous proposons d'utiliser comme outils d'éducation des adultes peuvent s'appuyer sur de tels jeux, mais pas seulement. Une approche consistant à exposer l'histoire des mathématiques ne ferait pas participer activement le public adulte. Au contraire, le public doit devenir des participants et des utilisateurs. Par conséquent, nous devons, par notre approche variée et riche, induire chez nos apprenants adultes le plaisir de penser, caractérisé par la rigueur et la créativité. C'est l'essence même des mathématiques. A partir de ce plaisir, les apprenants adultes, avec notre aide ou par eux-mêmes, construiront leur interface mathématique avec le monde. Un processus qui dure toute la vie.

Chapitre 5 : La matérialisation des méthodologies muséales à travers l'approche du projet Numeric [All]

Le cinquième et dernier chapitre de ce guide méthodologique explique comment le projet Numeric[All] utilise les méthodologies muséales pour l'apprentissage inclusif des adultes. La première section aborde l'intersection entre les méthodologies muséales et les meilleures pratiques en matière d'apprentissage inclusif des adultes afin de promouvoir un changement d'attitude positif. La deuxième section décrit brièvement les résultats suivants du projet afin de démontrer leur potentiel et leur élément innovant pour l'apprentissage des adultes.

5.1. Une approche holistique de l'apprentissage inclusif des adultes et l'enrichissement des pratiques européennes réussies basées sur les musées mathématiques non formels

L'apprentissage par l'expérience est lié au processus d'apprentissage par l'expérience ; normalement une expérience directe ou primaire qui se produit dans le cours normal de la vie d'une personne ou qui est parrainée par une institution dans le cadre d'un programme de formation ou d'enseignement (Elwick, 2013).

L'apprentissage ne se produit pas de manière isolée par rapport à l'environnement d'une personne, il est plutôt considéré comme un processus social. Ceci est fondamental pour la compréhension de l'apprentissage expérientiel et transformatif. Le processus d'apprentissage et de construction de sens à partir d'expériences nécessite une réflexion et une analyse critiques de la part de l'individu pour devenir une connaissance et conduire à de nouvelles actions (EUROACE, 2017).

Sous cet aspect, la combinaison de l'apprentissage expérientiel et transformateur est directement liée aux pratiques d'éducation inclusive. L'accès à l'apprentissage tout au long de la vie, en particulier à l'éducation transformatrice, indique la possibilité de participer pleinement à la société. L'égalité de participation à la société dans le cadre

de l'apprentissage tout au long de la vie est une opportunité pour chaque personne de s'épanouir et de se développer personnellement. Cependant, l'égalité de participation à l'éducation implique une déségrégation dans la société, notamment en ce qui concerne les personnes issues de l'immigration et de l'asile, les personnes souffrant de troubles spécifiques du langage et d'autres handicaps. Par conséquent, la mise en œuvre d'un mode d'enseignement inclusif, notamment en ce qui concerne l'apprentissage tout au long de la vie, peut encourager la consolidation de la cohésion sociale au sein de la société (Lifelong Learning Platform, n.d.).

Néanmoins, l'éducation inclusive est un terme contesté, interprété différemment selon le moment, le lieu et le cadre utilisés (Byrne, 2022). Comme l'explique Schreiber-Barsch (2017), il est urgent de considérer différents aspects des cadres éducatifs tels que l'infrastructure physique et les approches d'enseignement et d'apprentissage sous l'angle du handicap. Chaque individu a ses propres besoins, mais tous les besoins ne peuvent pas être anticipés dans un seul cadre par les éducateurs ; cependant, l'aspect le plus crucial est que toutes les personnes impliquées soient adaptables et déterminées à tenter continuellement des pratiques inclusives (Schreiber-Barsch, 2017). Il est donc important de sensibiliser à ces questions à tous les niveaux d'éducation et dans tous les contextes formels, non formels ou informels. Comme l'a souligné Tisdell (1995), le terme "inclusivité" dirige l'attention sur la diversité, qui dépend du cadre, des participants impliqués et de leurs caractéristiques individuelles dans la société générale. Par conséquent, il devient de plus en plus important d'être attentif aux intersections qui se produisent entre la société et les individus dans les contextes éducatifs.

L'apprentissage expérientiel et transformateur présente de nombreux avantages pour ceux qui y participent. Il aide les apprenants à mieux comprendre le sujet en question par l'action, leur permet de mieux apprécier son applicabilité et les aide à changer de perspective. L'apprentissage par l'expérience a une valeur ajoutée dans le monde des mathématiques, car il est devenu une méthode efficace pour aider les apprenants de tous âges à surmonter leur anxiété face à la compréhension des problèmes mathématiques. De la même manière, les mathématiques expérientielles sont liées à l'expérience pratique, une activité qui peut être intégrée au programme des établissements d'enseignement, à l'intérieur ou à l'extérieur de la classe (Konversai, 2018). À ce titre, les mathématiques peuvent être représentées de

différentes manières, des symboles aux objets physiques et de manipulation (Goldin, 2020) qui les rendent attrayantes pour les apprenants ayant des besoins divers (par exemple, Bouck et al., 2021 ; Civil et al., 2020 ; Faragher et al., 2016).

De même, l'étude de Faragher et al. (2016) attire notre attention sur les pratiques inclusives d'apprentissage des mathématiques. Ils préconisent que les différentes approches utilisées pour faciliter la compréhension de la matière pour certains groupes d'apprenants ne doivent pas nécessairement entraîner une ségrégation puisqu'elles peuvent bénéficier à tous les apprenants. La question de l'inclusion en mathématiques concerne également la capacité à participer. Les stratégies pour parvenir à une classe inclusive doivent inclure les voix des apprenants dans l'enseignement des mathématiques pour permettre leur participation ou prendre la diversité comme point de départ de l'enseignement des mathématiques pour adopter des pratiques inclusives (Roos, 2019). Cette compréhension présente des similitudes avec l'ethnomathématique (Ubiratan D'Ambrósio, 1999) et le modèle d'apprentissage contextuel (Falk & Dierking, 2000) utilisé dans les musées, puisque l'apprentissage dépend largement du lieu, du moment, de la manière et des personnes avec lesquelles il se produit.

Plus précisément, la mise en œuvre réussie de tout programme d'éducation des adultes nécessite un environnement d'apprentissage positif (Chakanika et al., 2019). À ce titre, le rôle de l'éducateur est central et ne peut être négligé. Les éducateurs doivent acquérir une compréhension plus approfondie des besoins et des particularités de leurs apprenants afin de soutenir des expériences d'apprentissage significatives pour eux (voir Chakanika et al., 2019). Dans le cadre de ce projet, nous avons découvert, par la collecte de données empiriques, que les musées de mathématiques pouvaient créer un environnement stimulant pour les apprenants adultes en tenant compte de divers styles d'apprentissage et en favorisant la motivation et l'encouragement par le biais de défis. Ces défis sont conçus pour avoir des applications dans la vie réelle et permettent l'exploration et la discussion entre les utilisateurs. Les approches pédagogiques et méthodologiques utilisées dans les musées de mathématiques offrent une plus grande flexibilité aux apprenants et aux éducateurs pour inculquer des connaissances et des expériences d'apprentissage significatives.

Dans l'Union européenne, la recommandation du Conseil de 2012 a soutenu la reconnaissance officielle et la légitimation de l'apprentissage non formel et informel d'ici 2018 dans tous les États membres (Cedefop, 2015). Selon les conclusions des lignes directrices européennes pour la validation de l'apprentissage non formel et informel (Cedefop, 2009 ; Cedefop, 2015), ces dispositifs peuvent permettre aux personnes de renforcer le niveau de visibilité et la valeur de leurs connaissances, compétences et qualifications acquises en dehors de l'environnement formel d'éducation et de formation : au travail, à la maison ou dans des activités bénévoles. L'édition mentionnée ci-dessus de la recommandation du Conseil européen est le résultat d'un processus de deux ans impliquant un large éventail de parties prenantes à la validation aux niveaux européen, national et/ou sectoriel (Grainger, 2016). Depuis lors, de nombreuses initiatives ont été lancées en Europe afin d'établir un environnement d'apprentissage inclusif pour chaque apprenant. Les méthodes d'apprentissage formelles et informelles sont considérées comme accessibles à chaque apprenant et adaptées à ses besoins, ses motivations et ses compétences. Les musées européens des mathématiques sont un excellent exemple de ces initiatives. L'utilisation des mathématiques dans le cadre d'un musée ouvre un nouveau monde de possibilités que les éducateurs d'adultes peuvent utiliser et que les apprenants adultes peuvent explorer pour améliorer la numératie, la littératie et les compétences transversales.

5.2. Les prochaines étapes du projet Numeric [All] Project

Les données empiriques recueillies auprès des parties prenantes de l'EA et des experts du Musée européen des mathématiques nous ont permis de mieux comprendre les styles et les modes d'apprentissage préférés des apprenants adultes. Nos critères de création de contenu se sont concentrés sur des considérations spécifiques à l'environnement d'apprentissage, l'utilisation de méthodes multisensorielles et d'activités d'apprentissage collaboratif, ainsi que l'adaptation du contenu écrit. Ainsi, l'une de nos priorités, que nous souhaitons mettre en œuvre tout au long de ce projet, est de créer un contenu inclusif qui puisse être adapté à tous les apprenants adultes.

En tant que tel, le deuxième résultat de notre projet, le Musée Mobile Gamifié des adultes illettrés, est basé sur ces principes qui seront réalisés à travers 16

expositions pratiques sur mesure pour les adultes illettrés afin de développer et de renforcer leurs compétences de base en calcul, en lecture et en écriture, ainsi que leurs compétences transversales. Dotées de caractéristiques ancrées dans les outils mathématiques non formels et les processus de gamification, les expositions interactives seront conçues et réalisées sous forme de plans dans le cadre du PR2. Elles seront accompagnées de descriptions, de lignes directrices et d'instructions concrètes sur la manière de les utiliser pédagogiquement pour les groupes cibles. Les lignes directrices analyseront en détail les objectifs d'apprentissage, les aptitudes et les compétences acquises, le raisonnement pédagogique et la méthodologie appliquée (pratique) pour une utilisation potentielle. Tous les plans ainsi que les directives seront téléchargés sur la plateforme Numeric[All] en anglais et dans les langues des partenaires, tandis qu'ils seront traités comme des ressources éducatives libres (REL). Un accent particulier sera mis sur la création de matériel adapté aux adultes atteints de troubles spécifiques du langage et d'autres formes de handicap, tant en termes de conception que de matérialisation.

Après le PR2, le troisième résultat du projet est le module STEM sur la modélisation 3D, accompagné d'un kit de création DIY. Ce résultat de projet englobe un module STEM de 20 heures avec une introduction complète à la "modélisation 3D". Il vise à doter les organismes d'éducation et de formation tout au long de la vie et les autres institutions concernées des connaissances appropriées sur la manière d'utiliser les logiciels de conception assistée par ordinateur pour imaginer, concevoir et imprimer des expositions tridimensionnelles. Ces expositions seront identiques à celles conçues, délimitées et illustrées dans le résultat précédent (PR2) afin de satisfaire les besoins d'apprentissage des apprenants adultes ayant un faible niveau de compétences dans l'éducation de base. Le module sera accompagné d'un manuel de laboratoire non formel, qui présentera les groupes cibles, les objectifs d'apprentissage, l'équipement requis et les logiciels nécessaires, ainsi que des informations pertinentes sur l'utilisation, la préparation, les méthodes et les procédures.

Nous concevons également un kit de création DIY avec des cartes de conception, des instructions détaillées, les matériaux indiqués et les mesures appropriées pour les 16 expositions interactives du musée mobile gamifié. Ce kit permettra aux utilisateurs de concevoir, de construire physiquement et d'assembler des

constructions interactives en 3D en intégrant des photos, des images, des commentaires, des idées et des didacticiels prêts à l'emploi. Il expliquera également le montage indépendant des expositions pratiques en indiquant toutes les étapes préparatoires que l'animateur doit suivre pour monter/démonter et stocker les objets 3D, ainsi que les délais requis. Toutes les informations seront fournies dans toutes les langues des partenaires et resteront gratuites et disponibles pour toute personne souhaitant reproduire et construire les expositions.

Le résultat final du projet, le livre électronique Numeric [All], visera à garantir une expérience d'apprentissage intégrée, validée et pédagogiquement solide, entièrement axée sur les besoins qualitatifs et les particularités plus larges de notre groupe cible. Dans cette optique, nous serons en mesure de garantir que les possibilités d'acquisition de connaissances et d'interaction avec les pairs offertes par les expositions pratiques produites dans le cadre des PR2 et PR3 seront pleinement exploitées par les organisations cibles. En conséquence, le livre électronique Numeric [All] développera 16 fiches de travail sur mesure, des plans de cours et des vidéos démontrant le processus de matérialisation des plans de cours. Chaque fiche de travail correspond à une exposition du musée mobile gamifié, à utiliser par les formateurs en apprentissage tout au long de la vie lors des laboratoires de style non formel par lesquels les apprenants adultes feront l'expérience des constructions 3D du PR2. Le processus pédagogique consiste à guider les adultes ayant un faible niveau de compétences dans l'éducation de base à formuler leurs hypothèses par écrit, en les incitant à développer et à renforcer les compétences essentielles en calcul pour gérer efficacement les tâches de la vie quotidienne. En parallèle, permettre aux apprenants de comprendre pleinement l'essence de l'expérience offerte par le musée gamifié. Les fiches de travail engloberont divers concepts mathématiques liés aux pratiques quotidiennes.

Les plans de cours guideront le formateur en apprentissage tout au long de la vie sur la manière d'utiliser les interactions du musée mobile gamifié dans un contexte éducatif plus large en fournissant des solutions concrètes. Ces solutions découlent de processus pédagogiques solides sur la manière de gérer la diversité des participants, leurs faiblesses et leurs troubles de l'apprentissage, leurs tendances et habitudes comportementales, leur manque d'autonomie, leurs phobies d'apprentissage, leur peur du changement et leur faible estime de soi. Parallèlement,

un accent particulier sera mis sur l'aide aux adultes vulnérables pour former des équipes et interagir les uns avec les autres dans des contextes de collaboration tout en étant capable de suivre le raisonnement formulé par les autres. Les plans de cours comprendront également des suggestions pour des ateliers interactifs non formels qui répondent à tous les besoins d'apprentissage et aux objectifs préétablis. Des enregistrements seront fournis pour démontrer le processus de matérialisation des plans de cours basés sur les expériences des participants dans les expositions interactives en 3D. Toutes les vidéos seront sous-titrées et téléchargées sur la plateforme du projet et d'autres sites pertinents.

Des tests pilotes seront réalisés pour chaque résultat du projet afin de s'assurer que le contenu et le matériel produits correspondent aux besoins, aux intérêts et aux particularités des apprenants adultes et peuvent être mis en œuvre avec succès dans des contextes éducatifs par des éducateurs et des formateurs en apprentissage tout au long de la vie. Ainsi, la viabilité et la durabilité des résultats de notre projet sont nos principales priorités et préoccupations tout au long de notre parcours pour achever le projet Numeric[All]. Nous aspirons à combattre le problème de l'illettrisme chez les adultes grâce à la méthodologie innovante du musée non formel des mathématiques. Nous avons également l'intention d'aider les adultes ayant un faible niveau d'éducation de base à acquérir les aptitudes et les compétences nécessaires pour être des participants actifs dans la société et sur le marché du travail.

References

- Adults, E. A. (2011). *Country Report on Adult Education in Greece*. Helsinki. Retrieved from Country Report on Adult Education in Greece.
- Author, n. (2022). Retrieved from Greece non formal education: <https://education.stateuniversity.com/pages/548/Greece-NONFORMAL-EDUCATION.html>
- Bamberger, Y., & Tal, T. (2009). The learning environment of natural history museums: Multiple ways to capture students' views. *Learning Environments Research*, 12(2), 115-129.
- Beutelspacher, A. (2018). Mathematical Experiments—An Ideal First Step into Mathematics. In *Invited Lectures from the 13th International Congress on Mathematical Education* (pp. 19-29). Springer, Cham.
- Bobbe, T., & Fischer, R. (2022). How to design tangible learning experiences: A literature review about science exhibit design, in Lockton, D., Lenzi, S., Hekkert, P., Oak, A., Sádaba, J., Lloyd, P. (eds.), *DRS2022: Bilbao*, 25 June - 3 July, Bilbao, Spain. <https://doi.org/10.21606/drs.2022.195>
- Bouck, E. C., Anderson, R. D., Long, H., & Sprick, J. (2021). Manipulative-based instructional sequences in mathematics for students with disabilities. *TEACHING Exceptional Children*, 0040059921994599.
- Byrne, B. (2022). How inclusive is the right to inclusive education? An assessment of the UN convention on the rights of persons with disabilities' concluding observations. *International Journal of Inclusive Education*, 26(3), 301-318.
- CAST (n.d.). "About Universal Design for Learning." <https://www.cast.org/impact/universal-design-for-learning-udl>
- Cedefop (2009). *European guidelines for validating non-formal and informal learning*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Cedefop (2015). *European guidelines for validating non-formal and informal learning*. Luxembourg: Publications Office. Cedefop reference series; No 104. <http://dx.doi.org/10.2801/008370>
- Chang, E. (2006). Interactive experiences and contextual learning in museums. *Studies in Art Education*, 47(2), 170-186.
- Chakanika, W. W., Sichula, N. K., & Sumbwa, P. I. (2019). The adult learning environment. *Journal of Adult Education (online ISSN 2664-5688)*, 1(1), 14-21.

- Ching-Teng, Y. (2019). Effect of board game activities on cognitive function improvement among older adults in adult day care centers. *Social Work in Health Care*, 58(9), 825-838.
- Civil, M., Stoehr, K. J., & Salazar, F. (2020). Learning with and from Immigrant Mothers: Implications for Adult Numeracy. *ZDM: The International Journal on Mathematics Education*, 52(3), 489–500.
- Commission Communication (COM(2020) 625 final): Achieving the European Education Area by 2025. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0625>
- Council of Europe (2022). Definitions. <https://www.coe.int/en/web/european-youth-foundation/definitions>
- Council of Europe (n.d.) *Non-formal learning/education*. <https://pjp-eu.coe.int/en/web/youth-partnership/non-formal-learning?desktop=true>
- Cross, P. K. (1981). *Adults as Learners*. San Francisco, CA: Jossey-Bass
- Cuturi, L. F., Cappagli, G., Yiannoutsou, N., Price, S., & Gori, M. (2022). Informing the design of a multisensory learning environment for elementary mathematics learning. *Journal on Multimodal User Interfaces*, 16(2), 155-171.
- Davis-Kean, P. E., Domina, T., Kuhfeld, M., Ellis, A., & Gershoff, E. T. (2022). It matters how you start: Early numeracy mastery predicts high school math course-taking and college attendance. *Infant and Child Development*, 31(2), e2281.
- Department for Social Inclusion of Persons with Disabilities (n.d.). *National Action Plan on Disability*. http://www.mlsi.gov.cy/mlsi/dsid/dsid.nsf/dsipd8b_en/dsipd8b_en?Openform
- Desjardins, R., Rubenson, K., & Milana, M. (2006). Unequal chances to participate in adult learning: *International perspectives*. Paris: UNESCO.
- Desjardins, R. & Rubenson, K. (2013). Participation Patterns in Adult Education: the role of institutions and public policy frameworks in resolving coordination problems. *European Journal of Education Research, Development and Policy*, 48(2), 262-280. <https://doi.org/10.1111/ejed.12029>
- De Backer, F., Peeters, J., Kindekens, A., Brosens, D., Elias, W., & Lombaerts, K. (2015). Adult visitors in museum learning environments. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 191, 152-162.

- Draffan, E., James, A., & Martin, N. (2018). Inclusive Teaching and Learning: What's Next? *The Journal of Inclusive Practice in Further and Higher Education*
- EcomXSEO. (2021). Multisensory teaching reaches all types of learners. Good Sensory Learning. <https://goodsensorylearning.com/blogs/news/multisensory-learners>
- Elwick, A. (2013). Non-formal learning in museums and galleries.
- EAEA (2011). *Country report Portugal*. (Helsinki). www.eaea.org/country/portugal. Accessed: 24/06/2022.
- EUROACE. (2017, March 1). Retrieved June 14, 2022, from Transformative and Experiential Learning: <https://euroace.net/2017/03/01/transformative-experiential-learning/>
- European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture, (2019). *Key competencies for lifelong learning*, Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/291008>
- European Commission/EACEA/Eurydice (2021). *Adult education and training in Europe: Building inclusive pathways to skills and qualifications*. Eurydice Report. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- European Commission (n.d.). Inclusive Education. <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/improving-quality/inclusive-education>
- European Disability Forum (n.d.). *Education Policy*. <https://www.edf-feph.org/education-policy/>
- European Dyslexia Association (n.d.). What is dyslexia. <https://eda-info.eu/what-is-dyslexia/>
- European Literacy Policy Network – ELINET (2016a). Literacy in Belgium (Flanders).
- European Literacy Policy Network (2016b). Literacy in Belgium (Wallonie).
- EURYDICE. (2022, January 27). Retrieved from Adult education and training: https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/adult-education-and-training-33_en#:~:text=Greece%20does%20not%20have%20a%20long-standing%20tradition%20in,the%20workforce%20beyond%20the%20formal%20stages%20of%20education.
- Falk, J. H., & Dierking, L. D. (2000). Learning from museums: Visitor experiences and the making of meaning. Walnut Creek, CA: AltaMira.

- Falk, J. H., & Storksdieck, M. (2005). Using the contextual model of learning to understand visitor learning from a science center exhibition. *Science education*, 89(5), 744-778.
- Faragher, R., Hill, J., & Clarke, B. (2016). Inclusive Practices in Mathematics Education. *Research in Mathematics Education in Australasia 2012-2015*, 119-141.
- Gal, I., Grotlüschen, A., Tout, D., & Kaiser, G. (2020). Numeracy, adult education, and vulnerable adults: a critical view of a neglected field. *ZDM*, 52(3), 377–394.
- Ginsburg, L & Gal, I. (2000). Instructional Strategies for Teaching Adult Numeracy Skills.
- Generalitat de Catalunya (n.d.). *Adult Education*.
http://dps.gencat.cat/WebAcollida/AppJava/en/Menu_Principal/Educacio/Formacio_adults.jsp@pag=tcm_412-87567-64&pagindex=tcm_412-87560-64.html
- Goldin, G. A. (2020). Mathematical representations. *Encyclopedia of mathematics education*, 566-572.
- Grainger, E. (2016, January 5). *European Commission*. Retrieved from European guidelines for validating non-formal and informal learning:
<https://epale.ec.europa.eu/en/resource-centre/content/european-guidelines-validating-non-formal-and-informal-learning>
- Gravani, M. N., Hatzopoulos, P., & Chinas, C. (2021). Adult education and migration in Cyprus: A critical analysis. *Journal of Adult and Continuing Education*, 27(1), 25–41. <https://doi.org/10.1177/1477971419832896>
- Grotlüschen, A., Buddeberg, K., Redmer, A., Ansen, H., & Dannath, J. (2019). Vulnerable subgroups and numeracy practices: How poverty, debt, and unemployment relate to everyday numeracy practices. *Adult Education Quarterly*, 69(4), 251-270.
- Haraldsvik, B. M., & Strøm, B. (2022). Adult skills and labor market conditions during teenage years: cross-country evidence from international surveys. *Oxford Economic Papers*, 74(3), 894-919.
- Hooper-Greenhill, E. (1994). *Museum and shaping of knowledge*. London: Routledge.
- Inclusion Europe (2021). *European Commission presents Strategy for the Rights of Persons with Disabilities 2021-2030*. <http://www.inclusion->

europe.eu/european-commission-presents-strategy-for-the-rights-of-persons-with-disabilities-2021-2030/

- Ioannou, N. & Vrasidas, C. (2021, September 28). Cyprus Lifelong Learning Strategy 2021-2027: *State of play and way forward*. <https://idep.org.cy/wp-content/uploads/Cyprus-Lifelong-Learning-Strategy-2021-2027.pdf>
- Jurdak, M. (2020). The sociopolitical and sociocultural dimensions of migrants' adult numeracy. *ZDM*, 52(3), 515-525.
- Karpinski, Z., Biagi, F., & Di Pietro, G. (2021). Computational Thinking, Socioeconomic Gaps, and Policy Implications. IEA Compass: Briefs in Education. Number 12. *International Association for the Evaluation of Educational Achievement*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED610459.pdf>
- Kirsch, I., & Lennon, M. L. (2017). PIAAC: A new design for a new era. *Large-scale assessments in education*, 5(1), 1-22.
- Knox, A. B., Conceição, S. C. O., & Martin, L. G. (2017). Mapping the Field of Adult and Continuing Education: An International Compendium: Vol. First edition. Stylus Publishing.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall.
- Koskinen, R., & Pitkäniemi, H. (2022). Meaningful Learning in Mathematics: A Research Synthesis of Teaching Approaches. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 17(2), em0679. <https://doi.org/10.29333/iejme/11715>
- Konversai. (2018, September 19). Retrieved from The Ultimate Guide to Experiential Learning Activities for Math: <https://blog.konversai.com/ultimate-guide-experiential-learning-activities-math/>
- Levels, M., Dronkers, J. and Jencks, C. (2017). Contextual explanations for numeracy and literacy skill disparities between native and foreign-born adults in western countries. *PLoS ONE* 12(3): e0172087. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172087>
- Lifelong Learning Platform. (n.d.). Retrieved from Inclusive education: <https://lllplatform.eu/>
- Lire et Ecrire (n.d.). *Journal de l'alpha*. <https://lire-et-ecrire.be/Journal-de-l-alpha?lang=fr>

- Lire et Ecrire (n.d.). *Qui sommes-nous ?* <https://lire-et-ecrire.be/Qui-sommes-nous-26?lang=fr>
- LSE & CASE & CSES (2020). *Spain*.
<https://portal.cor.europa.eu/divisionpowers/Pages/Spain-intro.aspx>
- Liu, H. (2020). Low-numerate adults, motivational factors in learning, and their employment, education and training status in Germany, the US, and South Korea. *ZDM*, 52(3), 419–431.
- Manches, A., & O'Malley, C. (2016). The effects of physical manipulatives on children's numerical strategies. *Cognition and Instruction*, 34(1), 27-50.
- Martin, J. P. (2018). Skills for the 21st century: Findings and policy lessons from the OECD survey of adult skills. IZA Policy Paper, No. 138, Institute of Labor Economics (IZA), Bonn.
- May, S., Todd, K., Daley, S. G., & Rappolt-Schlichtmann, G. (2022). Measurement of Science Museum Visitors' Emotional Experiences at Exhibits Designed to Encourage Productive Struggle. *Curator: The Museum Journal*, 65(1), 161-185.
- Mezirow, J. (1997). Transformative learning: Theory to practice. *New directions for adult and continuing education*, 1997(74), 5-12.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional - Gobierno de España (n.d.). *State regulations*. <https://euroguidance-spain.educacionyfp.gob.es/en/orientacion-profesional-espana/normativa-estatal.html>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional (n.d.). *Aula mentor*.
<https://www.educacionyfp.gob.es/en/contenidos/ba/actividad-internacional/cooperacion-educativa/aula-mentor.html>
- MoMath (n.d.). *MoMath Exhibit Guide*. <https://momath.org/explore/exhibits/>
- MoocDys (n.d.). “*The Dys*”. <https://moocdys.eu/the-dys/>
- Nesimyan–Agadi, D., & Ben Zvi Assaraf, O. (2022). Figuring out what works: learning and engaging with ideas about evolution within integrated informal learning environments. *Instructional Science*, 1-34.
- O'Brien, H. L., & Toms, E. G. (2008). What is user engagement? A conceptual framework for defining user engagement with technology. *Journal of the American society for Information Science and Technology*, 59(6), 938-955.
- OECD (2019a), *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*, PISA, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/7fda7869-en>

- OECD (2019b), *Skills Matter: Further Results from the Survey of Adult Skills*, OECD Skills Studies, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/1f029d8f-en>.
- OECD (2020). *Strengthening the Governance of Skills Systems: Lessons from Six OECD Countries*, OECD Skills Studies, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/3a4bb6ea-en>
- OECD (2021), *Strengthening Quality Assurance in Adult Education and Training in Portugal: Implementation Guidance*, OECD Publishing, Paris. <https://www.oecd.org/skills/centre-for-skills/Strengthening-Quality-Assurance-in-Adult-Education-and-Trainingin-Portugal-Implementation-Guidance.pdf>
- Packer, J. (2006). "Learning for fun: The unique contribution of educational leisure experiences". *Curator: The Museum Journal*, 49(3), 329-344. <https://doi.org/10.1111/j.2151-6952.2006.tb00227.x>
- Papaioannou, E. (2018). *Independent national experts network in the area of adult education/adult skills: Full Country Report – Cyprus*. Publications Office of the European Union.
- Pinto Carvalho da Silva, V. (2022). Adult Education and Lifelong Learning in Southern European Societies. *Revista de Sociología de la Educación-RASE*, 15 (1), 45-69. <http://dx.doi.org/10.7203/RASE.15.1.22344>.
- Pleasant, A., M. Rooney, C. O'Leary, L. Myers, and R. Rudd. (2016). Strategies to Enhance Numeracy Skills. NAM Perspectives. Discussion Paper, National Academy of Medicine, Washington, DC. <https://doi.org/10.31478/201605b>
- Pomeroy, E., & Oliver, K. (2021). Action confidence as an indicator of transformative change. *Journal of Transformative Education*, 19(1), 68-86.
- Porrás-Hernández, L. H., & Salinas-Amescua, B. (2012). Nonparticipation in adult education: From self-perceptions to alternative explanations. *Adult Education Quarterly*, 62(4), 311-331.
- Price, C. A., & Applebaum, L. (2022). Measuring a Sense of Belonging at Museums and Cultural Centers. *Curator: The Museum Journal*, 65(1), 135-160.
- Reder, S., Gauly, B., & Lechner, C. (2020). Practice Makes Perfect: Practice Engagement Theory and the Development of Adult Literacy and Numeracy Proficiency. *International Review of Education*, 66(2–3), 267–288.
- Roos, H. (2019). Inclusion in mathematics education: an ideology, a way of teaching, or both? *Educational Studies in Mathematics*, 25-41.

- Rubenson, K., & Desjardins, R. (2009). The Impact of Welfare State Regimes on Barriers to Participation in Adult Education: A Bounded Agency Model. *Adult Education Quarterly*, 59(3), 187–207.
<https://doi.org/10.1177/0741713609331548>
- Schreiber-Barsch, S. (2017, June 17). *European Commission*. Retrieved from Inclusion in adult education - where is the irritation?:
<https://epale.ec.europa.eu/en/blog/inclusion-adult-education-where-irritation>
- Schultz, L. (2018). Object-based learning, or learning from objects in the anthropology museum. *Review of Education, Pedagogy, and Cultural Studies*, 40(4), 282-304.
- Simpson, A., & Kastberg, S. (2022). Makers Do Math! Legitimizing Informal Mathematical Practices Within Making Contexts. *Journal of Humanistic Mathematics*, 12(1), 40-75.
- Spiteri, M. (2016). *The benefits of non-formal learning*.
<https://epale.ec.europa.eu/en/blog/benefits-non-formal-learning>
- Statistical Institute of Catalonia (2019). Indicators dels estudis de la població de 25 a 64 anys. Per sexe. <https://www.idescat.cat/pub/?id=eep&n=14468&lang=en>
- Swain, J., Baker, E., Holder, D., Newmarch, B., & Coben, D. (2005). 'Beyond the daily application': *Making numeracy teaching meaningful to adult learners*. London: National Research and Development Centre for Adult Literacy and Numeracy.
- Tisdell, E. J. (1995). Creating Inclusive Adult Learning Environments: Insights from Multicultural Education and Feminist Pedagogy. *Information Series No. 361*.
- Trincherro, R., & Sala, G., (2016). Chess Training and Mathematical Problem-Solving: The Role of Teaching Heuristics in Transfer of Learning, *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(3), 655-668.
<https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1255a>
- Ubiratan D'Ambrosio (1999) Literacy, Matheracy, and Technocracy: A Trivium for Today, *Mathematical Thinking and Learning*, 1(2), 131-153, DOI: [10.1207/s15327833mtl0102_3](https://doi.org/10.1207/s15327833mtl0102_3)
- UDL Guidelines (n.d.). "The UDL Guidelines." <https://udlguidelines.cast.org/>
- UNICEF (n.d.). Inclusive Education. <https://www.unicef.org/education/inclusive-education>

UNESCO Institute for Lifelong Learning (2020). Policy brief 13: Adult numeracy: Assessment and development. Hamburg, Germany.

UNESCO Institute for Lifelong Learning (UIL). (2019). *Definitions of adult functional literacy and numeracy for SDG indicator 4.6.1*. GAML6/WD/4.
<https://gaml.uis.unesco.org/wp-content/uploads/sites/2/2019/05/GAML6-WD-4-Definitions-of-adult-functional-literacy-and-numeracy-for-SDG-indicator-4.6.1-1.pdf>

Vanbinst, K., Bellon, E., & Dowker, A. (2020). Mathematics anxiety: an intergenerational approach. *Frontiers in Psychology*, 11, 1648.

Vlaamse Onderwijsraad - VLOR (2017). Advies Strategisch Plan Geletterdheid 2017-2024

Windisch, H. C. (2016). How to motivate adults with low literacy and numeracy skills to engage and persist in learning: A literature review of policy interventions. *International Review of Education*, 62(3), 279-297.

World Health Organization (WHO) (n.d.) *Facts on disability*.
<https://www.euro.who.int/en/health-topics/Life-stages/disability-and-rehabilitation/data-and-statistics/facts-on-disability#:~:text=In%20Member%20States%20of%20the,Europe%20live%20with%20a%20disability.>

Xufre, G. (2017). The Qualifica Programme: Portugal. Bucharest.
https://eu.eventscloud.com/file_uploads/c3a0bef69b7531adda790f0d2820721a_TheQualificaProgramme2cPortugal-GonaloXufre.pdf



Co-funded by
the European Union

Le projet Numeric[all] est cofinancé par le programme ERASMUS+ de l'Union européenne, et sera mis en œuvre de février 2022 à février 2024. Ce site web et le contenu du projet reflètent les opinions des auteurs, et la Commission européenne ne peut être tenue responsable de l'utilisation qui pourrait être faite des informations qu'il contient.

Code du projet : 2021-1-CY01-KA220-
ADU-000035154



mmaca

Museu
de Matemàtiques
de Catalunya



Ludus