

RESEAU DE BASES DE DONNEES NATIONALES DES CERTIFICATIONS

Architecture ouverte et lignes directrices
relatives à l'établissement de bases de
données nationales des certifications

Avis de non-responsabilité

Le présent rapport a été élaboré par Cogni.Zone et la communauté de la connaissance et de l'innovation (CCI) à l'intention de la Fondation européenne pour la formation (ETF).

Dès lors, son contenu relève de la seule responsabilité de l'ETF et ne rend pas nécessairement compte des points de vue des institutions de l'Union européenne (UE).

© Fondation européenne pour la formation, 2023

Reproduction autorisée, moyennant mention de la source.

Synthèse

Les bases de données des certifications font partie intégrante de la mise en œuvre des cadres de certification en permettant l'exploration et la comparaison des certifications, en facilitant la reconnaissance des qualifications et en permettant le suivi de l'évolution des systèmes de certification. Ces bases de données soutiennent des services tels que les systèmes d'orientation automatisés, les systèmes de délivrance de justificatifs numériques et bien d'autres encore.

Le présent document vise à aider les pays partenaires à développer des bases de données nationales des certifications solides. Le cadre d'interopérabilité européen (EIF) joue un rôle essentiel dans cet effort. L'EIF vise à renforcer l'efficacité des services publics connectés, à faciliter des interactions transfrontières sans discontinuité, à promouvoir des normes et des spécifications ouvertes et à encourager la réutilisation des ressources numériques. Il préconise également des processus décisionnels inclusifs et centrés sur l'utilisateur. La création d'une base de données des certifications tient compte de plusieurs considérations essentielles, classées en dimensions réglementaires, organisationnelles, sémantiques et techniques.

Les **considérations réglementaires** impliquent l'établissement d'une base de données nationale des certifications. Cet outil essentiel servirait de source officielle de données sur les certifications, devenant ainsi une pierre angulaire dans la promotion d'une base de confiance partagée. Différentes législations devraient encadrer la collecte de données, afin qu'elle soit effectuée de manière transparente, efficace et sûre. Il s'agit plus précisément des considérations suivantes:

- établir une base de données nationale des certifications comme source officielle de données sur les certifications;
- créer une source de confiance communément acceptée;
- mettre en place une législation qui régit le processus de collecte des données à des fins de transparence, d'efficacité et de sécurité;
- recourir à la législation subsidiaire pour codifier les formats de données.

Les **considérations organisationnelles** se concentrent principalement sur l'intégration des processus métier (c'est à dire, des procédures organisationnelles structurées) avec une structure de gouvernance solide. Il est essentiel d'harmoniser ces procédures organisationnelles structurées avec un cadre de gouvernance solide. Ces processus devraient englober toutes les activités concernées, de la conception initiale des certifications à la définition d'un format commun, et garantir la mise en œuvre d'une procédure d'approbation et de contrôle qualité rigoureuse avant la publication. Il s'agit plus précisément des considérations suivantes:

- intégrer et harmoniser les processus métier;
- définir les processus liés à la conception des certifications;
- mettre en place une procédure d'approbation et de contrôle qualité avant la publication;
- mettre en place une procédure de gestion des questions ponctuelles et d'évaluation après la publication;
- proposer une structure de gouvernance fondée sur la séparation des pouvoirs (fonctions de gouvernance, stratégique et opérationnelle).

Les **considérations sémantiques** visent à préserver l'intégrité et le caractère compréhensible des données échangées entre les différentes parties. Les données et les informations devraient être considérées comme des actifs précieux dans le réseau complexe de bases de données nationales des certifications. Une stratégie de gestion de l'information bien élaborée, associée à des accords sur des données de référence, joue un rôle essentiel dans l'interopérabilité sémantique. Il s'agit plus précisément des considérations suivantes:

- assurer la préservation des données et une compréhension précise du format et du sens;
- considérer les données et les informations comme des actifs précieux;

- conclure des accords sur des données de référence;
- adopter le modèle d'apprentissage européen (ELM) pour l'interopérabilité sémantique;
- utiliser directement l'ELM ou mettre en correspondance les systèmes et cadres nationaux avec l'ELM pour une mise en œuvre efficace au regard des coûts.

Les **considérations techniques** impliquent de détailler les caractéristiques et les fonctionnalités essentielles qu'une base de données nationale des certifications devrait prendre en charge. Ces bases de données offrent un aperçu de l'évolution des conventions de conception associées à leur utilisation et constituent des références précieuses pour ceux qui souhaitent développer ou améliorer une base de données des certifications. Il s'agit plus précisément des considérations suivantes:

- **Fonctionnalités de base:**
 - collecte: permettre aux concepteurs de certification de soumettre des certifications;
 - identification et gestion des versions: attribuer des identifiants uniques aux certifications et gérer leurs mises à jour;
 - vérification: s'assurer que les certifications énumérées respectent les normes de qualité des données minimales;
 - conservation: conserver de manière sécurisée l'ensemble des certifications pour un accès durable;
 - publication: mettre les données à disposition du public, y compris les utilisateurs humains et les machines;
 - recherche: permettre aux utilisateurs de rechercher des certifications et de filtrer les résultats;
 - affichage: rendre des informations complètes et actuelles accessibles à tous les utilisateurs;
 - exportation: permettre à d'autres bases de données d'interroger la base de données, ce qui favorise la collaboration régionale/internationale.
- **Exigences techniques:**
 - exigences obligatoires relatives à l'arrière-plan: utiliser le format du modèle d'apprentissage européen, mettre en œuvre une gestion des rôles, définir un modèle d'entrée des données, vérifier les mesures de la qualité des données par rapport aux schémas, fournir des identificateurs de ressources uniformes (URI) persistants pour les qualifications uniques et prévoir des points de terminaison publics pour la consultation/l'exportation des données;
 - exigences facultatives relatives à l'arrière-plan: il est recommandé de stocker les données en RDF, d'utiliser des triples stores pour les données RDF, de concevoir une infrastructure de haute disponibilité, d'assurer un niveau élevé de résilience, de mettre en œuvre la recherche avec des outils sur mesure et de prévoir des points de terminaison de recherche/d'affichage;
 - exigences relatives au premier plan: garantir une conception adaptative, une interface conviviale, la compatibilité, l'accessibilité, la performance, la flexibilité, la maintenabilité et l'internationalisation.

En conclusion, l'établissement de bases de données nationales des certifications suivant les présentes lignes directrices améliorera l'interopérabilité sémantique, favorisera une compréhension commune entre les parties prenantes et contribuera de manière significative à la reconnaissance et à la mobilité des qualifications dans les pays partenaires participants. C'est grâce à l'engagement en faveur des aspects réglementaires, organisationnels et techniques que ces bases de données deviendront des sources de données sur les certifications solides et fiables.

TABLE DES MATIÈRES

SYNTHESE	3
TABLE DES MATIÈRES	5
INTRODUCTION	7
Objectifs du document	7
L'importance des données ouvertes.....8	8
Instructions relatives à l'utilisation du document	8
Principes de l'interopérabilité.....9	9
Modèle d'interopérabilité11	11
CONTEXTE	12
Le réseau de bases de données des certifications	12
Situation nationale	13
CREER UNE BASE DE DONNEES DES CERTIFICATIONS INTEROPERABLE: CONSIDERATIONS PRINCIPALES	15
Liste de vérification et schéma récapitulatifs	15
Liste de vérification récapitulative.....15	15
Considérations réglementaires	19
Ériger la base de données des certifications en source officielle de données sur les certifications.....19	19
Établir des licences ouvertes pour l'utilisation des données sur les certifications.....19	19
Légiférer sur le processus de collecte des données20	20
Codifier les formats de données dans la législation subsidiaire20	20
Liste de vérification récapitulative: principaux points à retenir du chapitre.....20	20
Considérations organisationnelles	21
Documenter les processus métier21	21
Conception des certifications.....22	22
Normalisation et documentation22	22
Approbation des certifications22	22
Contrôle de la qualité.....23	23
Publication23	23
Gestion des questions ponctuelles.....23	23
Maintenance technique23	23
Évaluation et réexamen de la gestion24	24
Structure de gouvernance24	24
Harmonisation des processus métier24	24
Collecte de données distribuée et centralisée.....26	26
Compétences de l'équipe26	26
Objectifs de qualité26	26
Liste de vérification récapitulative: principaux points à retenir du chapitre.....27	27
Considérations sémantiques	28

Considérer les données et les informations comme des actifs précieux	28
Soutenir les communautés intersectorielles	28
Utiliser le modèle d'apprentissage européen	29
Mettre en correspondance les données existantes avec l'ELM	29
Liste de vérification récapitulative: principaux points à retenir du chapitre.....	34
Considérations techniques	35
Fonctionnalités à prévoir	35
Fonctionnalités de base.....	35
Autres fonctionnalités potentielles	36
Exigences techniques.....	37
Liste de vérification récapitulative: principaux points à retenir du chapitre.....	42
Conclusion	43
ANNEXE	44
Annexe 1. Notions et terminologies	44
Cadre d'interopérabilité européen	44
Modèles de données, données ouvertes liées, RDF et interopérabilité	47
Annexe 2. Exemples de bases de données des certifications	50
Exemples de bases de données des certifications.....	50
ACRONYMES	61

Introduction

Objectifs du document

Les présentes lignes directrices relatives à l'établissement de bases de données des certifications à destination des pays partenaires de l'ETF s'adressent aux décideurs politiques nationaux, aux experts en qualifications, aux experts informatiques et à toutes les parties prenantes intervenant dans les domaines de l'éducation, des certifications et de la transformation numérique.

Le besoin d'interopérabilité dans les bases de données des certifications découle de la diversité des systèmes informatiques et des formats de données utilisés dans des sous-secteurs et composantes du système de certification. L'interopérabilité permet un échange et une utilisation de données sans discontinuité, de sorte que les parties prenantes peuvent rechercher, relier et comparer facilement des qualifications. Elle facilite l'identification et la comparaison des certifications, soutient la reconnaissance de l'apprentissage et favorise la mobilité des apprenants et des travailleurs. L'interopérabilité permet en outre d'intégrer des informations sur les certifications à d'autres ensembles de données pertinents, tels que les possibilités d'apprentissage, les cours, les programmes et les prestataires de formation. Assurer l'interopérabilité est donc un élément central des présentes lignes directrices et bénéficie à toutes les parties prenantes.

Les présentes lignes directrices s'appuient sur les meilleures pratiques de l'UE et les enseignements tirés du développement de bases de données similaires dans d'autres pays et régions. Elles fournissent un cadre flexible et adaptable aux besoins et aux contextes spécifiques de chaque pays partenaire.

Le présent document commence par décrire les concepts et les principes fondamentaux sur lesquels repose le développement d'une base de données des certifications. Il met également en lumière des exemples de bonnes pratiques avec les principaux enseignements et les approches de pointe observés dans chacun des pays visités (à savoir, l'Égypte et la Tunisie).

Les lignes directrices fournissent ensuite des instructions détaillées concernant l'établissement et la gestion d'une base de données des certifications exhaustive, en tenant compte de l'EIF¹. Ces instructions comprennent des orientations sur les considérations réglementaires, organisationnelles et sémantiques. Les lignes directrices fournissent également des recommandations techniques en vue d'encourager la participation et la collaboration des parties prenantes, de manière à garantir la durabilité et l'évolutivité de la base de données sur les certifications.

Grâce aux informations fournies dans le présent document, les exigences logicielles peuvent être affinées pour mieux tenir compte des besoins des pays partenaires et promouvoir l'interopérabilité des bases de données nationales sur les certifications entre les pays.

En conclusion, les lignes directrices énoncées dans le présent document offrent aux pays partenaires de l'ETF, y compris aux décideurs politiques nationaux, aux experts en qualifications, aux experts informatiques et à d'autres parties prenantes, un cadre complet pour l'établissement de leur propre base de données des certifications. En respectant les présentes lignes directrices, les pays partenaires peuvent garantir à l'ensemble des parties prenantes la transparence, la fiabilité et l'accessibilité de leur base de données des certifications, ce qui, en retour, peut améliorer la qualité et la pertinence des systèmes d'éducation et de formation, soutenir la reconnaissance des acquis d'apprentissage et faciliter la mobilité des apprenants et des travailleurs. Pour matérialiser pleinement ces avantages, il est essentiel que les bases de données nationales des certifications soient compatibles et interopérables avec la base de données commune des certifications et le logiciel normalisé de l'ETF, afin de permettre des comparaisons transfrontières et le partage de données entre les parties prenantes.

¹ Voir annexe 1.

L'importance des données ouvertes

Le besoin croissant de coopération et de collaboration au niveau mondial entraîne une hausse de la demande concernant le partage des informations relatives aux bases de données nationales des certifications et l'accès à ces informations. L'adoption de principes sur les données ouvertes pour la republication internationale des données sur les certifications peut faciliter l'interopérabilité, améliorer la transparence et encourager la collaboration entre les organisations et les pays.

Les données ouvertes favorisent la transparence, la collaboration et l'innovation des organisations du secteur public. Rendre les données librement accessibles et réutilisables favorise l'interopérabilité en permettant à différents systèmes et services d'échanger des informations sans discontinuité. En outre, les données ouvertes permettent aux citoyens et aux entreprises de consulter et d'utiliser des informations publiques précieuses, ce qui favorise la croissance économique, une prise de décision éclairée et le développement de solutions innovantes pour relever les défis sociétaux.

Les organisations devraient accorder la priorité à l'interopérabilité juridique afin de promouvoir la republication des données sur les certifications sous forme de données ouvertes. Il y a lieu pour cela de recenser les obstacles potentiels au partage des données, tels que des restrictions sectorielles ou géographiques, des modèles de licence de données vagues et des besoins obsolètes en matière de sécurité et de protection des données.

Instructions relatives à l'utilisation du document

Afin d'utiliser efficacement le présent document, il est recommandé de suivre les étapes suivantes:

- commencez par vous familiariser avec les principales notions et terminologies utilisées dans le document. Cela vous permettra de mieux comprendre les aspects techniques des lignes directrices et recommandations présentées (voir chapitre 4 et annexe 1);
- examinez la section relative au contexte afin de prendre connaissance des travaux réalisés au cours des missions d'enquête (Égypte, Tunisie) et les principaux enseignements soulignés. Vous aurez ainsi un aperçu des besoins spécifiques et de la situation de chaque pays partenaire (voir chapitre 5.1);
- étudiez les chapitres relatifs aux considérations réglementaires et organisationnelles afin de comprendre les meilleures pratiques en matière de promotion et de mise en œuvre de l'interopérabilité dans les pays partenaires de l'ETF. Vous trouverez une liste de vérification par chapitre qui récapitule les principaux points à retenir. Ces listes peuvent servir de référence lors de la mise en œuvre des lignes directrices (voir chapitres 6.2 et 6.3);
- sur la base des considérations réglementaires et organisationnelles figurant dans les sections correspondantes, étudiez également les considérations sémantiques et techniques présentant les recommandations relatives au premier plan (FE) et à l'arrière-plan (BE). Il est essentiel d'examiner attentivement ces recommandations lors de l'établissement de la base de données nationale des certifications (voir chapitres 6.4 et 6.5);
- en suivant ces étapes, les lecteurs peuvent utiliser efficacement les lignes directrices présentées dans le présent document pour établir leur base de données des certifications, en garantissant sa transparence, sa fiabilité et son accessibilité à l'ensemble des parties prenantes.

Définitions

La présente section explique de manière concise les principales notions et terminologies utilisées dans l'ensemble du document. Elle offre une compréhension générale des principales idées et des principaux termes abordés. Pour des informations plus complètes et détaillées, veuillez consulter l'annexe 1, qui contient des explications approfondies et des informations supplémentaires sur les notions et terminologies définies dans la présente section.

Architecture ouverte

Il s'agit d'une approche pour l'établissement et la gestion de bases de données nationales des certifications interoperables. Cette approche inclut des orientations sur les concepts et principes fondamentaux sur lesquels repose le développement d'une base de données des certifications, des modèles et des recommandations.

Interopérabilité

L'interopérabilité renvoie à la capacité des systèmes d'information à échanger des données et à permettre le partage des informations. L'interopérabilité comporte des considérations sémantiques et techniques, ainsi que d'autres aspects non techniques, tels que des considérations organisationnelles et réglementaires (politiques, légales), dans la mesure où plusieurs parties prenantes et organisations interviennent.

Principes de l'interopérabilité

Les neuf principes qui régissent le cadre relatif aux bases de données des certifications sont énoncés ci-après. Ils visent à soutenir les fonctions, l'infrastructure et les normes de tout système.

Approche centrée sur l'utilisateur

Un écosystème diversifié de parties prenantes utilisera le système, bénéficiera de ce dernier et soutiendra sa mise en œuvre. Leurs besoins varient considérablement et devraient être pris en compte lors de la définition des cas d'utilisation du cadre. De plus, les besoins et les exigences de ces différents acteurs devraient être analysés avec soin et intégrés lors de la conception et du développement de l'infrastructure qui permet d'identifier, de délivrer, de stocker, de partager et de vérifier des certificats. En conséquence, l'infrastructure du cadre devrait être simple pour l'ensemble des parties prenantes. Le système ne devrait pas être conçu que pour des experts. Les apprenants et les demandeurs d'emploi devraient plutôt être au centre du cadre.

Équilibre entre centralisation et décentralisation

Les systèmes centralisés sont généralement plus faciles à gérer que les systèmes décentralisés, car ils fonctionnent sur la base d'une seule norme. Ils ont également tendance à être moins complexes et, par conséquent, plus simples d'utilisation, avec un coût de fonctionnement global inférieur (en raison des économies d'échelle). Toutefois, une fois en place, les systèmes centralisés peuvent s'avérer difficiles et coûteux à itérer du fait de leur seule taille, ce qui peut freiner l'innovation. La conception du système devrait donc refléter les structures organisationnelles existant dans le pays, en attribuant, si possible, les rôles et responsabilités aux autorités publiques existantes.

Lors du choix entre une approche distribuée ou une approche centralisée (voir chapitre 6.3.3) pour la collecte et la gestion des informations dans les bases de données des certifications, il y a lieu de prendre en compte les structures organisationnelles existant dans le pays, car cet alignement garantira une gestion efficace et réduira la complexité tout en favorisant l'innovation et des améliorations itératives.

Inclusion et accessibilité

Le cadre devrait tenir compte de la diversité des utilisateurs de la base de données des certifications. Le multilinguisme est une caractéristique essentielle, car elle permet de comparer des certifications depuis différents pays. En conséquence, l'infrastructure devrait partir du principe que toutes les qualifications seront disponibles dans des langues locales et communes (telles que l'anglais, le français ou l'arabe). L'infrastructure du cadre devrait être accessible à tous (y compris aux personnes handicapées, aux personnes âgées et aux autres groupes défavorisés), quel que soit leur niveau de compétences numériques.

Ouverture

Étant donné que ce cadre vise à encourager une meilleure utilisation des données sur les certifications, il devrait être conçu sur la base de normes ouvertes et encourager l'utilisation de technologies logicielles open source. En outre, les données sur les certifications elles-mêmes devraient être considérées comme des données publiques, librement réutilisables par toute partie. De telles approches ouvertes tendent à réduire les coûts, à promouvoir la collaboration entre différentes parties, à garantir l'interopérabilité et à réduire le risque de verrouillages lié aux prestataires de solutions dominants, offrant ainsi flexibilité et liberté.

Protection des données dès la conception et protection des données par défaut

Si l'on s'en tient aux meilleures pratiques en matière de protection des données, la base de données devrait garantir la mise en œuvre de mesures techniques et organisationnelles, telles que la pseudonymisation et la minimisation des données, afin de ne collecter et traiter que les données à caractère personnel strictement nécessaires au regard de chaque finalité spécifique (notamment, la quantité de données à caractère personnel collectées, l'étendue de leur traitement, leur durée de conservation et leur accessibilité).

Transparence

L'infrastructure du cadre devrait présenter à chaque utilisateur ou utilisatrice final(e) et à chaque partie prenante les informations exactes au bon moment afin qu'ils puissent utiliser les données sur les certifications aux fins prévues. La transparence s'applique au processus de publication et, si cela relève du champ d'application du système, à l'approbation des certifications. La transparence suppose la traçabilité des modalités de mise en œuvre de chaque fonction à chaque utilisation et l'accessibilité des métadonnées sous-jacentes d'une certification numérique et des données sommatives sur l'ensemble du système aux parties prenantes.

Résilience

Le système devrait continuer de fonctionner et d'offrir de manière fiable ses services, y compris dans des conditions difficiles. Le cadre et son infrastructure devraient donc être résistants à la fraude (soit à une utilisation malveillante du système à des fins non prévues) et assurer l'intégrité des données (à savoir protéger les données contre toute modification non autorisée due à un piratage) et la disponibilité des données (autrement dit, garantir que les données sont toujours accessibles et ne sont pas détruites en cas de catastrophe naturelle, d'erreur de mise en œuvre technique ou de piratage).

Possibilité de réutilisation

Il convient de prendre en compte et de réutiliser dans la mesure du possible les solutions, spécifications, normes et outils existants qui ont été mis au point par d'autres parties et dont la fiabilité, la fonctionnalité et la pertinence ont été éprouvées dans d'autres pays. En outre, les nouvelles solutions, spécifications et normes et les nouveaux outils devraient pouvoir être réutilisés par d'autres dans l'intérêt public.

Les opérations du Centre européen de l'interopérabilité sémantique (SEMIC) offrent un exemple pratique de la possibilité de réutilisation. Le SEMIC est connu pour mettre au point et diffuser des modèles de données réutilisables, comme les vocabulaires de base. Les vocabulaires de base développés par le SEMIC sont des modèles de données simplifiés, réutilisables et extensibles convenus au niveau européen. Ils peuvent être utilisés par différents systèmes et applications dans toute l'Union, ce qui réduit la nécessité de créer et de gérer des données similaires dans chaque pays ou région. En promouvant une compréhension et une utilisation communes des données, les actions du SEMIC améliorent l'interopérabilité entre les pays de l'UE et contribuent à une utilisation et à une réutilisation plus efficaces des ressources numériques dans le monde entier.

Les certifications en tant que biens publics

Les bases de données des certifications facilitent de nombreux cas d'utilisation, par exemple en aidant les personnes à mieux progresser dans leur parcours d'apprentissage, en favorisant la reconnaissance des qualifications à des fins d'emploi ou en permettant la comparaison de certifications afin d'éclairer la conception des programmes. Dans chaque cas, la base de données des certifications soutient des éléments essentiels de politique publique dans les domaines de l'éducation et de l'emploi. Il existe ainsi des arguments de poids en faveur d'un soutien public et de la fourniture de ce service à l'appui de ces politiques.

Modèle d'interopérabilité

Le modèle d'interopérabilité, qui sert de cadre conceptuel pour décrire l'architecture nécessaire à une base de données nationale des certifications, est aligné sur l'EIF². En étant conforme à l'EIF, le modèle assure un cadre commun pour la promotion de l'interopérabilité entre les services publics. Il touche à tous les aspects de l'interopérabilité ayant une incidence sur la fourniture de services publics numériques:

- **les considérations juridiques:** en garantissant que la législation n'impose pas de barrières injustifiées à la réutilisation des données dans différents domaines politiques. Cela facilitera l'interopérabilité entre les services publics aux niveaux sémantique et technique;
- **les considérations organisationnelles:** en exigeant l'adoption d'accords officiels portant sur les conditions applicables aux interactions entre organisations; en documentant et en intégrant ou en harmonisant les processus métier et les informations pertinentes échangées;
- **les considérations sémantiques/en matière de données (interopérabilité sémantique):** l'aspect sémantique concerne le sens des éléments de données et les relations entre ces éléments. Il suppose également la mise au point de vocabulaires et de schémas communs³ qui serviront à décrire les échanges de données, et permet que les éléments de données soient compris de la même façon par toutes les parties;
- **les considérations techniques:** en mettant en place les environnements de systèmes d'information nécessaires afin de permettre une connexion ininterrompue entre des systèmes, si possible, par l'utilisation de spécifications techniques formelles.

Dans les sections suivantes (voir chapitre 6), le document analyse plus en profondeur ces considérations en explorant les différents niveaux d'interopérabilité. Il examine également les différents cadres et initiatives mis au point pour promouvoir l'interopérabilité, notamment le modèle d'apprentissage européen⁴ et la classification européenne multilingue des aptitudes, des compétences, des certifications et des professions⁵.

² Voir annexe 1.

³ Par exemple, la classification européenne multilingue des aptitudes, des compétences, des certifications et des professions (ESCO) et l'ELM. Voir chapitre 6.

⁴ [Modèle d'apprentissage européen destiné aux parties prenantes | Europass](#)

⁵ [Page d'accueil \(europa.eu\)](#)

Contexte

Le réseau de bases de données des certifications

La numérisation des systèmes de certification constitue une priorité pour les années à venir. Les pays partenaires abandonnent les listes de professions, de normes professionnelles, de qualifications et de programmes d'enseignement au profit de registres numériques de certifications interopérables en ligne.

Les bases de données numériques peuvent permettre de mieux suivre l'avancement des réformes des certifications dans les pays partenaires. En particulier, elles peuvent permettre de surveiller la façon dont les cadres des certifications sont alimentés par de nouvelles qualifications; le degré d'intégration des compétences transversales, telles que l'esprit d'entreprise, les compétences vertes et les compétences numériques; la façon dont les besoins émergents sont traduits en nouvelles offres et les secteurs où de nouvelles professions et compétences font leur apparition.

Le partage de base de données permet également de comparer les certifications et les certifications partielles ou les microcertifications. En comparant différentes bases de données, les pays peuvent prendre de meilleures décisions sur les nouvelles certifications à développer et sur l'intégration de certains aspects des certifications provenant d'autres bases de données. Cela peut réduire les coûts et les délais nécessaires pour renouveler les certifications. Ces nouvelles certifications constituent souvent le point de départ de nouvelles offres et une condition préalable à des parcours plus flexibles (y compris à un apprentissage plus individualisé en entreprise et en ligne). L'augmentation du nombre de nouvelles certifications dans les pays aura un effet d'entraînement sur la modernisation des processus d'apprentissage et d'évaluation.

La Commission européenne a déjà élaboré à l'intention des États membres le cadre EUROPASS⁶, qui contient des informations sur les certifications, l'apprentissage tout au long de la vie et les possibilités d'emploi et qui peut être utilisé par les individus, les entreprises, les prestataires de formation, les services de l'emploi, les conseillers d'orientation et les évaluateurs de diplômes. Les individus peuvent détenir un portefeuille numérique et partager des certificats signés numériquement avec des prestataires de formation et des employeurs.

La Commission a créé un registre des ensembles de données sur les certifications (QDR) afin de lier les bases de données des États membres et de normaliser les données en vue de les rendre interopérables. Pour les États membres de l'UE et les sept pays en phase de préadhésion, la recommandation relative au cadre européen des certifications (CEC) se révèle pertinente en ce qui concerne les champs de données minimaux nécessaires à l'interopérabilité des bases de données nationales des certifications.

Les certifications sont souvent un moyen de financer l'apprentissage, et cet aspect est d'autant plus important lorsque l'apprentissage est plus individualisé. L'initiative «pacte pour les compétences», lancée par la Commission en réponse à la crise de la COVID, a donné un formidable coup de fouet au financement de l'éducation et de la formation des adultes, qui rendra nécessaires des ensembles de compétences plus appropriés et plus petits que les certifications formelles se présentant sous la forme de microcertifications qui devront être intégrées aux bases de données du cadre national des certifications (CNC) et empilables (soit combinables). En raison des évolutions démographiques, de la nécessité constante de se maintenir à jour et de l'individualisation accrue de l'apprentissage, une augmentation des microcertifications est attendue dans les années à venir. L'existence de

⁶ Europass est une initiative européenne visant à aider les personnes à communiquer leurs compétences, leurs qualifications et leurs expériences dans un format normalisé et facilement compréhensible. Il propose un portefeuille de documents qui permet aux citoyens de présenter leur niveau d'études, leur expérience professionnelle, leurs compétences linguistiques et d'autres informations pertinentes aux employeurs, aux établissements d'enseignement ou à d'autres organisations (<https://europa.eu/europass/fr>).

microcertifications combinables et dont la qualité est garantie constitue donc une évolution essentielle qui ne peut être soutenue qu'au moyen d'une infrastructure informatique adaptée.

L'Union européenne a également élaboré l'ESCO afin de proposer un langage commun pour définir des compétences et des professions, qui sont actualisées en permanence. L'ESCO peut être utilisé pour analyser les qualifications et les compétences ainsi que les mégadonnées du marché du travail, comme les offres d'emploi en ligne. Les habitudes d'apprentissage et de travail à distance dues à la COVID ont profondément modifié l'éducation et la formation, entraînant une fertilisation croisée transfrontière plus fluide. L'offre en ligne évolue rapidement, tandis que la hausse des formations sur le lieu de travail (chaque entreprise offrant des contextes différents) induit une offre de formation moins normalisée. Le défi consiste à mesurer l'apprentissage tout au long de la vie sur la base des certifications et des microcertifications pour démontrer la compétence des individus.

L'ETF peut utiliser un large éventail d'outils pour guider les pays partenaires dans le développement de leur base de données des certifications et le suivi efficace de leur système de certification. Cela consiste notamment à employer des méthodes traditionnelles comme les séances d'information, les documents et les sessions de formation, et à illustrer les possibilités. Dans le cadre de cette approche, il convient en premier lieu d'apprécier l'état actuel des bases de données nationales, de collaborer avec les bases de données existantes et de faciliter la transition vers de nouveaux systèmes interopérables.

Les pays en sont à des stades différents du développement de leurs bases de données des certifications. Bien que la plupart des pays partenaires de l'ETF possèdent des bases de données ou des registres nationaux des certifications, leur portée et les informations fournies sur les certifications varient considérablement. Il existe des variations importantes d'un pays à l'autre quant à l'utilisation des éléments à inclure dans les champs de données et à l'utilisation des acquis d'apprentissage pour décrire les certifications dans les bases de données. Certaines bases de données ne décrivent pas du tout les acquis d'apprentissage des certifications ou les décrivent selon le type de certification, ou bien ils ne figurent pas dans la base de données sous la forme d'un champ de données, mais sont inclus séparément dans les documents de certification. Cette variété limite de manière importante la comparaison et la transparence des certifications entre les pays.

Situation nationale

Des visites dans les pays ont été effectuées afin d'évaluer l'état du domaine des certifications et de recenser les défis et les possibilités d'amélioration. Au cours de ces visites, l'ETF a rencontré des parties prenantes clés en vue de réunir des informations et d'évaluer l'état actuel de la collecte et de la gestion des données sur les certifications. Les observations effectuées ont mis en évidence des défis importants concernant la collecte et la centralisation des données sur les certifications et le besoin de services conviviaux pour la recherche, l'affichage et la comparaison des certifications. Les évaluateurs ont également constaté une reconnaissance croissante de l'importance de lier les certifications à une classification des compétences nationales. Sur la base de ces observations et conclusions, l'équipe a formulé des recommandations et une approche pour l'élaboration d'une architecture ouverte et de lignes directrices applicables à la gestion des certifications (reprises dans le présent document).

L'objectif est de guider et de soutenir les pays dans le développement de bases de données de certifications exhaustives qui bénéficieront aux individus, aux employeurs et aux économies.

En Tunisie, par exemple, la collecte des données sur les certifications est fragmentée entre différentes parties prenantes et sources de données, et il n'existe à l'heure actuelle aucun service convivial pour la recherche, l'affichage et/ou la comparaison des certifications. Cette absence de centralisation pose des difficultés aux personnes qui souhaitent en apprendre plus sur les certifications qu'elles ont obtenues, les diplômes n'indiquant généralement pas les acquis d'apprentissage. Par conséquent, les

agences de l'emploi doivent offrir des services d'interprétation afin d'aider les citoyens à comprendre les compétences qu'ils ont acquises.

De plus, aucune entité n'est responsable de la collecte des données sur les certifications, ce qui complique la création d'une base de données exhaustive pour le pays.

Cependant, il existe une reconnaissance croissante de l'importance de lier les certifications à une classification des compétences nationales. Les parties prenantes clés se montrent favorables à l'idée d'une base de données commune des certifications, bien que des acteurs locaux aient exprimé des inquiétudes quant à l'adoption d'une approche européenne qui ne serait pas suffisamment adaptée aux réalités nationales. En outre, le financement européen destiné au développement des certifications et de l'assurance de la qualité en Tunisie est souvent fractionné entre des secteurs et organismes spécifiques, ce qui rend difficile le développement d'une base de données nationale dans le cadre des accords actuels.

Lors de la visite en Égypte, les parties prenantes ont manifesté leur intérêt pour le développement d'une base de données fondée sur le cadre national des certifications. Il y avait un consensus sur le principe de transparence, y compris l'accès, la lisibilité et la corrélation. Toutefois, certaines se sont également montrées en partie sceptiques et ont exprimé leurs préoccupations concernant le rôle du CNC. D'autres questions plus larges, telles que la réforme de l'enseignement et de la formation techniques et professionnels (EFTP), la mobilité, la validation de l'apprentissage non formel et informel (VANFI) et le fait de relier les certifications à l'information sur le marché du travail, ont également fait l'objet de discussions. Le rôle du cadre continental africain des certifications (ACQF) et du cadre européen des certifications a également été examiné en ce qui concerne le chevauchement des responsabilités et le besoin de règles directrices.

À la suite de ces visites, ainsi que des visites virtuelles effectuées en Moldavie et en Ukraine, un ensemble de constatations communes a été arrêté:

aucun des pays visités ne dispose d'une base de données nationale des certifications opérationnelle qui couvre de manière complète tous les niveaux de son cadre des certifications;

aucun pays ne dispose d'un point central qui réunit l'ensemble des qualifications dans son cadre de certification;

dans chaque pays, une bonne partie des données sur les qualifications ne sont pas disponibles sous une forme structurée;

bien que certains pays assortissent les certifications d'une mention des acquis d'apprentissage, l'utilisation d'une taxonomie normalisée, telle que l'ESCO, pour recenser les compétences au regard des normes internationales n'est pas répandue;

aucun des pays n'offre d'interfaces de programmation d'application (API) publiques normalisées pour l'accès à leurs données sur les certifications;

les bases de données et ensembles de données qui existent dans les pays ne sont pas interopérables au niveau interne ou transnational.

Par conséquent, la principale conclusion du travail sur le terrain effectué dans les pays susmentionnés est la suivante: chaque pays doit créer une base de données nationale complète sur les certifications, ou étendre la base de données qu'il a déjà mis en place. L'architecture ouverte et les lignes directrices exposées dans le présent document constituent une feuille de route pour atteindre cet objectif.

Créer une base de données des certifications interopérable: considérations principales

Liste de vérification et schéma récapitulatifs

Liste de vérification récapitulative

La liste de vérification récapitulative présente de manière succincte les principaux points à retenir des chapitres décrits ci-après. Elle sert de référence pratique afin d'appréhender rapidement les éléments essentiels abordés dans les sections suivantes.

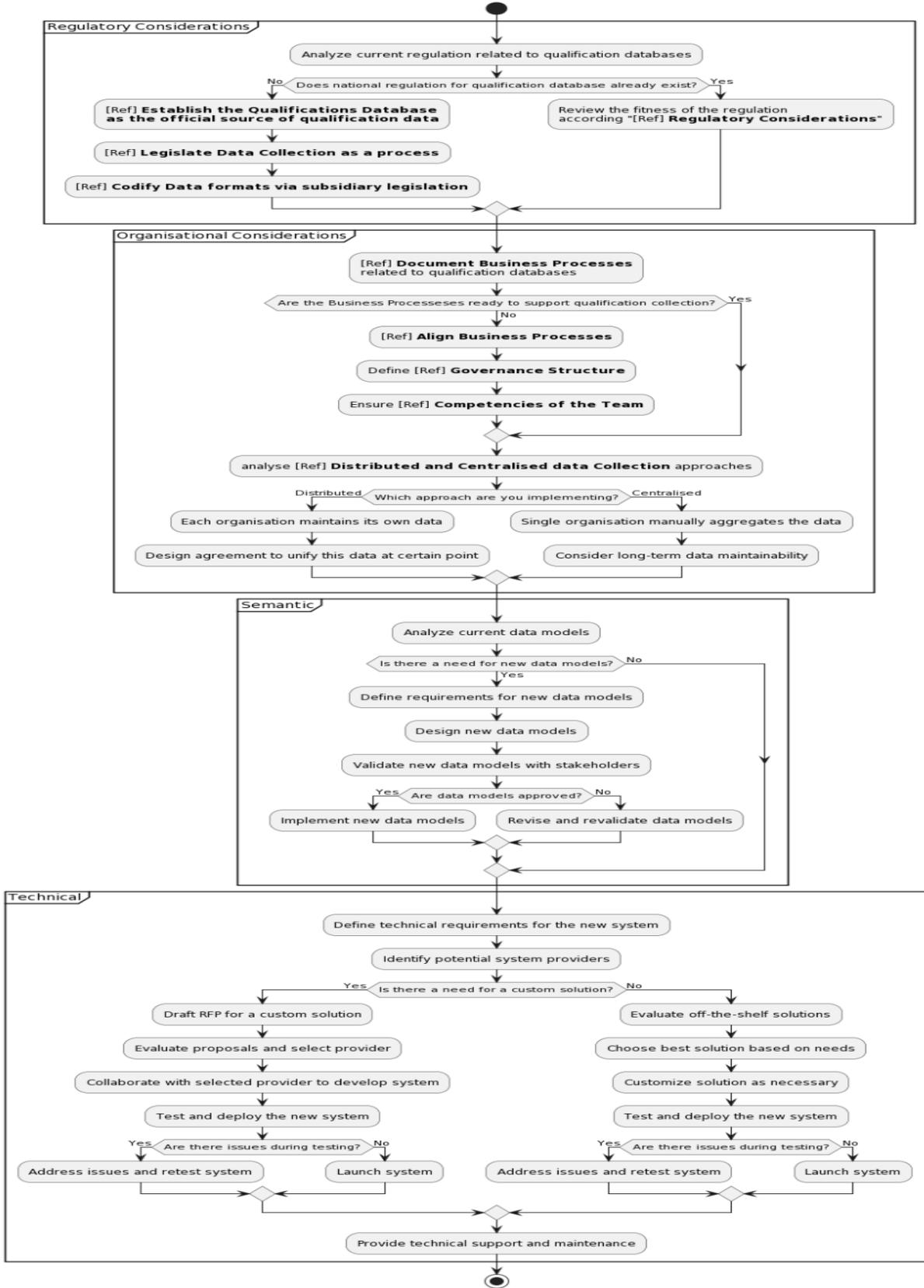
	Recommandations principales	Lignes directrices relatives à la mise en œuvre
Considérations réglementaires	Établir officiellement la base de données des certifications	<ul style="list-style-type: none"> • Désigner en tant que base de données des certifications la source officielle de l'ensemble des données sur les certifications dans la législation; • instituer l'autorité qui sera responsable de la gestion de la base de données dans la législation ou la réglementation; • considérer les données sur les certifications comme des données publiques; définir dans la législation les catégories de données sur les certifications qui devraient être ouvertes à tous.
	Légiférer sur le processus de collecte des données	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre des lois et des politiques en vue de réglementer la collecte, la conservation et le partage des données dans la base de données nationale des certifications; • créer un cadre clair qui décrit les rôles, responsabilités et normes liés à la gestion des données dans cette base de données.
	Codifier les formats de données dans la législation subsidiaire	<ul style="list-style-type: none"> • Normaliser les formats de données afin d'améliorer l'efficacité, l'efficacité et la prestation de services, tout en améliorant la qualité des données; • utiliser la législation subsidiaire pour garantir des échanges de données cohérents et compatibles grâce à des formats de données codifiés.
Considérations organisationnelles	Documenter les processus métier	<ul style="list-style-type: none"> • Élaborer une documentation claire et complète concernant les processus métier (à savoir, les procédures organisationnelles structurées) au sein de la base de données des certifications; • enregistrer les activités, processus et procédures liés à la gestion des qualifications, des acquis d'apprentissage et des métadonnées; • servir de point de référence pour les parties prenantes afin de repérer les inefficacités, les redondances et les domaines à améliorer dans les opérations de la base de données des certifications.
	Harmoniser les processus métier	<ul style="list-style-type: none"> • Fixer des objectifs et des résultats clairs en matière de collaboration conformément aux objectifs globaux de chaque organisation; • recenser les points d'intégration et les lacunes en vue d'aligner ou d'intégrer les processus; • mettre au point et en œuvre des processus adaptés afin de combler les lacunes, en veillant à ce que les parties prenantes comprennent et approuvent les modifications apportées.
	Collecte de données distribuée et centralisée	<ul style="list-style-type: none"> • Examiner la possibilité d'une approche distribuée ou centralisée pour la collecte et la gestion des informations dans la base de données des certifications;

		<ul style="list-style-type: none"> comprendre que le modèle sélectionné a une incidence sur l'interopérabilité, l'efficacité et l'efficacé; évaluer les compromis entre autonomie et contrôle dans un modèle distribué par rapport à une mise en œuvre et une maintenance rationalisées dans un modèle centralisé.
	Faire intervenir des équipes compétentes	<ul style="list-style-type: none"> Développer des compétences en gestion des données pour une gestion efficace des systèmes de formation; améliorer les aptitudes en matière de communication afin de faciliter la collaboration entre les organisations; acquérir des compétences en modélisation de processus métier et en expertise technique pour un fonctionnement efficace des systèmes de formation.
	Améliorer l'engagement en faveur de la qualité	<ul style="list-style-type: none"> Veiller à l'exactitude et à l'actualité des informations figurant dans la base de données des certifications; promouvoir l'accessibilité et l'interopérabilité afin de garantir la fluidité de l'échange de données; soutenir l'évolutivité et l'alignement sur les objectifs de l'organisation, en permettant un partage et une comparaison efficaces des données sur les certifications.
Considérations sémantiques	Considérer les données et les informations comme des actifs précieux	<ul style="list-style-type: none"> Mettre en place une stratégie de gestion de l'information afin de gérer efficacement ces actifs précieux; établir des accords sur les données de référence aux fins de l'interopérabilité sémantique; adopter une approche de conception fondée sur les données et des technologies de données liées afin d'améliorer l'interopérabilité sémantique et encourager la collaboration des parties prenantes.
	Utiliser le modèle d'apprentissage européen	<ul style="list-style-type: none"> Mettre au point un modèle de données commun en concluant des accords sur les données de référence aux fins de l'interopérabilité sémantique; mettre en place une stratégie de gestion des informations afin que les données soient générées, collectées, gérées, partagées, protégées et préservées de manière appropriée; envisager l'adoption de l'ELM comme solution d'interopérabilité afin d'améliorer les systèmes d'éducation et de certification et de réduire les barrières à la mobilité.
	Considérer une interconnexion avec l'ESCO, les systèmes de crédit et les cadres des certifications	<ul style="list-style-type: none"> Se servir de l'ESCO comme référence pour aligner les acquis d'apprentissage et les qualifications de l'ELM, en améliorant la transparence et la comparabilité; tirer parti des cadres européens pour améliorer la transparence, la comparabilité, la reconnaissance et la mobilité des qualifications et des acquis d'apprentissage; lier les certifications aux compétences et aux professions, utiliser les systèmes de crédit et les cadres de certification pour soutenir l'apprentissage tout au long de la vie et la promotion professionnelle.
Considérations techniques	Gestion des données	<ul style="list-style-type: none"> Soutenir les différents groupes d'utilisateurs en répondant à leurs besoins spécifiques dans la base de données des certifications; définir un modèle d'entrée des données rationalisé et vérifier la qualité des données par rapport aux schémas; faciliter l'accès et l'exportation des données grâce à des URI persistants et un point de terminaison public.
	Exigences techniques	<ul style="list-style-type: none"> Mettre en place des fonctionnalités de base pour la base de données des certifications; tenir compte des exigences relatives à l'arrière-plan; tenir compte des exigences relatives au premier plan.

Schéma récapitulatif

Ce schéma récapitulatif propose une autre vue d'ensemble des principaux points à retenir des chapitres décrits ci-après. Cette forme permet d'examiner la séquence logique des actions menant à l'établissement de la base de données nationale des certifications.

Adopting a New National System for Managing Qualification Databases



Considérations réglementaires

Les organisations qui contribuent à la fourniture de services, tels qu'une base de données nationale des certifications, fonctionnent au sein de leur propre cadre juridique. Le concept d'interopérabilité juridique vise à garantir que des organisations opérant au sein de cadres juridiques, politiques et stratégiques différents puissent travailler efficacement ensemble. Il est nécessaire à cette fin de veiller à ce que la législation n'entrave pas la création de services comme les bases de données nationales des certifications dans et entre les organisations et qu'il existe des accords clairs sur la manière de traiter les différences entre législations nationales, s'il y a lieu en mettant en place une nouvelle législation.

Les «contrôles d'interopérabilité» permettent d'examiner la législation en vigueur afin de recenser les obstacles potentiels, tels que, pour n'en citer que certains, les restrictions sectorielles ou géographiques dans l'utilisation et la conservation de données, des modèles de licence de données vagues, des exigences trop strictes imposant d'utiliser des technologies numériques spécifiques ou des modes de prestation particuliers, des exigences contradictoires pour des processus métier similaires, des besoins obsolètes en matière de sécurité et de protection des données.

Il convient de tenir compte le plus tôt possible des aspects liés aux technologies de l'information et de la communication (TIC) dans le processus législatif. La législation proposée devrait faire l'objet d'un «contrôle numérique» pour s'assurer qu'elle est adaptée au monde numérique, recenser les obstacles à l'échange numérique et évaluer son impact sur les parties prenantes du point de vue des TIC.

Les aspects essentiels qui garantissent l'interopérabilité juridique des organisations, y compris celles qui gèrent les bases de données nationales des certifications, sont décrits ci-après.

Ériger la base de données des certifications en source officielle de données sur les certifications

Cela peut contribuer à promouvoir la transparence et la cohérence dans l'évaluation et la reconnaissance des certifications et à réduire le risque lié aux informations frauduleuses ou trompeuses.

La législation ou la réglementation devrait exiger l'établissement d'une base de données des certifications, en désignant une base de données centralisée qui servirait de source d'information reconnue en matière de certifications. En érigeant la base de données des certifications en source officielle de données sur les certifications, d'autres organisations peuvent avoir confiance dans l'exactitude et la fiabilité des informations qu'elles utilisent pour prendre des décisions en matière d'embauche, de formation ou de conformité réglementaire. Cela peut contribuer à favoriser la confiance dans le système de certification et à soutenir le développement d'une main-d'œuvre compétente et qualifiée.

Établir des licences ouvertes pour l'utilisation des données sur les certifications

Les bases de données des certifications reposent sur le principe que les données sur les qualifications disponibles dans un pays donné et les métadonnées détaillées sur les méthodologies d'apprentissage nécessaires pour obtenir la certification et ses acquis d'apprentissage devraient être accessibles à tous gratuitement. Les bases de données des certifications sont souvent utilisées au mieux lorsque les gouvernements permettent la consultation des données via leur portail et des tiers intègrent ces données à de nouveaux services.

De ce fait, la publication des données au public pourrait améliorer des services tels que la recommandation de cours fondée sur le parcours de vie des personnes, la comparaison des certifications en vue d'en créer de nouvelles et la reconnaissance des qualifications à des fins d'emploi.

Il est donc nécessaire de définir dans la législation les catégories de données sur les certifications qui devraient être ouvertes à tous et disponibles afin d'être réutilisées librement et sans limitation (comme

les données sur le contenu des certifications) et les données qui sont réservées aux autorités publiques (comme les données internes sur les procédures d'approbation ou le programme détaillé spécifique).

Légiférer sur le processus de collecte des données

Les organisations qui gèrent les bases de données nationales des certifications doivent arrêter un processus d'élaboration et d'exécution des lois, des politiques et des procédures relatives à la collecte, à la conservation, au traitement et au partage des données. En d'autres termes, l'organisation instaurerait un cadre régissant les modalités de collecte et de gestion des données.

La législation en matière de collecte de données suppose de définir les rôles et responsabilités spécifiques liés à la gestion des données, notamment ceux qui sont responsables de la collecte des données, la façon dont les données seront traitées et ceux qui ont accès à ces données. Ce processus implique également de définir les normes de qualité et les mesures de protection des données qui garantissent que les données à caractère personnel ne sont pas utilisées ou traitées de manière inappropriée.

Une telle législation garantit que les pratiques de gestion des données sont transparentes, efficaces et sûres, et peut également contribuer à promouvoir le partage et l'interopérabilité des données entre les différentes organisations, ce qui améliorerait l'efficacité et l'efficacité de la prestation de services liés aux certifications.

Codifier les formats de données dans la législation subsidiaire

Cette approche renvoie à l'élaboration de lois, de politiques ou de règlements qui définissent des formats/modèles de données spécifiques. Les organisations utilisent des formats de données pour la collecte, le stockage, le traitement et le partage des données.

La codification des formats de données dans la législation subsidiaire vise à garantir la cohérence et l'interopérabilité de l'échange de données entre les différentes organisations. La normalisation des formats de données permet aux organisations d'échanger des données et d'intégrer leurs systèmes à d'autres systèmes plus facilement, ce qui tendrait à renforcer l'efficacité et l'efficacité de la prestation de services, à réduire la duplication des efforts et améliorer la qualité des données.

La législation subsidiaire fournit généralement des réglementations plus détaillées qui complètent le droit primaire en vigueur. Dans le cas de la codification des formats de données, il pourrait s'agir de l'élaboration de règlements qui précisent le format, la structure et le contenu des données devant être utilisés pour certains types de transactions ou d'interactions entre les organisations. Les bases de données des certifications se concentrent principalement sur des informations ouvertes à caractère non personnel, telles que les diplômes et les certifications professionnelles.

Liste de vérification récapitulative: principaux points à retenir du chapitre

Pour atteindre l'interopérabilité juridique, les organisations doivent effectuer des contrôles d'interopérabilité, évaluer la législation du point de vue de l'interopérabilité et effectuer un contrôle numérique pour s'assurer qu'elle est compatible avec le monde numérique. De plus, légiférer sur le processus de collecte de données, codifier les formats de données dans la législation subsidiaire et ériger la base de données des certifications en source officielle de données sur les qualifications peut contribuer à promouvoir l'interopérabilité des données, à améliorer la qualité des données et à assurer le respect des législations et réglementations applicables. En accordant la priorité à l'interopérabilité, à la qualité, à la protection et à la sécurité des données, les organisations peuvent créer des services publics plus efficaces, efficaces et conviviaux qui bénéficient à toutes les parties prenantes.

- Effectuer des «contrôles d'interopérabilité» afin de recenser les obstacles réglementaires à la coopération.
- Évaluer régulièrement la réglementation une fois qu'elle a été mise en application.

- Tenir compte le plus tôt possible des TIC dans le processus réglementaire. Effectuer un «contrôle numérique» de la réglementation proposée pour s'assurer qu'elle est adaptée aux environnements tant physique que numérique, recenser les obstacles à l'échange numérique et évaluer leur impact sur les parties prenantes du point de vue des TIC.
- Veiller à ce que la réglementation n'entrave pas la création de services publics partagés dans et entre les territoires.
- Instaurer un cadre qui régit la manière dont les données sont collectées et gérées, notamment en définissant les rôles et responsabilités spécifiques liés à la gestion des données, les normes de qualité des données et les mesures de protection des données.
- Élever l'interopérabilité au rang de priorité en adoptant des normes ouvertes pour l'échange de données, en utilisant des modèles de données communs et en instaurant des cadres de gouvernance des données qui définissent les rôles et responsabilités liés à la gestion des données et des politiques relatives au partage, à l'accessibilité et à l'utilisation des données.
- Créer une base de données des certifications centralisée ayant statut de source d'information reconnue sur les certifications afin de promouvoir la transparence et de réduire le risque d'information frauduleuse ou trompeuse.
- Inscrire la création d'une base de données des certifications dans la loi, en particulier en ce qui concerne les secteurs ou les professions ayant des exigences strictes en matière de qualification.
- Comprendre le cadre juridique de chaque organisation participante.
- Viser l'adoption de principes en matière de données ouvertes pour la republication internationale des données sur les certifications.
- Donner la priorité à l'interopérabilité juridique pour le partage de données ouvertes.
- Instaurer un cadre juridique pour la collecte, la conservation, le traitement et le partage des données.
- Fixer des normes de qualité des données et des mesures de protection des données.
- Codifier les formats de données dans la législation subsidiaire à des fins de cohérence et d'interopérabilité.

Considérations organisationnelles

Les organisations doivent intégrer ou harmoniser leurs processus et leurs pratiques pour travailler ensemble de manière efficace au sein d'une base de données des certifications. Cela implique de documenter les processus afin que chaque organisation convienne d'utiliser des techniques communément acceptées et comprenne son rôle.

Il est nécessaire de formaliser l'assistance mutuelle, l'action conjointe et des processus métier interconnectés afin de garantir des relations transparentes entre les prestataires et les utilisateurs. Des instruments tels que les protocoles d'accord et les accords sur le niveau de service (SLA)⁷ peuvent permettre d'atteindre cet objectif et, dans le cas d'actions transfrontières, les accords multilatéraux ou globaux sont préférables.

Les aspects liés à une telle collaboration sont décrits plus précisément ci-après.

Documenter les processus métier

Les processus métier sont des procédures organisationnelles structurées: il s'agit d'un ensemble de tâches ou d'activités liées et structurées qui sont réalisées pour produire un état final spécifique. Chaque processus inclut des étapes, des rôles, des éléments d'entrée et des éléments de sortie qui fonctionnent ensemble. Il peut s'agir aussi bien de la soumission d'une certification dans la base de données et de sa validation que de la gestion de l'accès des utilisateurs ou de la publication au public.

⁷ Protocole d'accord: un document qui énonce les conditions et les éléments constitutifs d'un accord conclu entre au moins deux parties.

SLA: contrats ou accords qui définissent le niveau de service attendu entre un prestataire de services et un client, y compris les indicateurs, les responsabilités et les garanties.

Documenter des processus métier pour une base de données des certifications consiste à établir un relevé précis, concis et complet des activités, processus et procédures qui constituent les opérations de l'organisation en ce qui concerne la gestion des qualifications, des acquis d'apprentissage et des métadonnées associées. Une documentation appropriée sert de référence à l'ensemble des parties prenantes et les aide à repérer les inefficacités, les redondances et les possibilités d'amélioration. En outre, elle encourage la communication et la collaboration entre les organisations en permettant une compréhension commune des processus intervenant dans la gestion de la base de données nationale des certifications.

Plusieurs techniques de modélisation largement acceptées peuvent être employées pour documenter et harmoniser les processus métier pour une meilleure collaboration:

- **Business Process Model and Notation (BPMN):** norme de notation graphique utilisée pour représenter les processus métier sous la forme de flux de travaux. Le BPMN fournit un langage visuel commun à l'ensemble des parties prenantes, ce qui facilite la compréhension et la communication de processus complexes.
- **Langage de modélisation unifié (UML):** langage de modélisation utilisé à des fins générales pour le développement de logiciels. L'UML peut également être appliqué à la modélisation de processus métiers. Il offre des diagrammes variés, par exemple des diagrammes d'activité et d'utilisation de cas, pour représenter les différents aspects d'un processus.
- **Organigramme:** les organigrammes constituent un moyen simple et visuel de représenter un processus ou un flux de travaux à l'aide de divers symboles illustrant différentes étapes et décisions. Ils sont utiles pour obtenir une vue d'ensemble de haut niveau d'un processus et repérer les problèmes potentiels.

Bien que les processus organisationnels soient différents pour chaque mise en œuvre d'une base de données des certifications et fortement influencés par la situation nationale, plusieurs processus centraux sont obligatoires pour toute base de données.

Conception des certifications

La présente section décrit le processus de création et/ou de révision des certifications. Ce processus est habituellement pris en charge par des équipes de spécialistes dans les domaines concernés, qui sont chargées de déterminer les besoins de la communauté ou du marché, de traduire ces besoins en unités d'apprentissage atteignable et de définir les acquis d'apprentissage de la certification du point de vue des connaissances et des compétences. Ce processus s'appuiera généralement sur la veille stratégique sur les besoins en compétences, des rapports sectoriels, des normes de qualification, des taxonomies de compétences, des lignes directrices relatives à l'élaboration des certifications et d'autres documents similaires. L'élément de sortie de ce processus est généralement une certification documentée.

Normalisation et documentation

Bien que les certifications puissent être documentées dans de nombreux formats en fonction des besoins des utilisateurs, une base de données des certifications doit être documentée dans un format numérique normalisée. Ce processus consiste généralement à fournir des informations sur les certifications à l'aide de modèles normalisés et à leur associer (taggage) des métadonnées, telles que les différents niveaux d'un cadre de certification ou de la classification internationale type de l'éducation (CITE), des compétences normalisées et des langues d'instruction, entre autres. L'élément de sortie de ce processus est généralement un modèle de certification rempli.

Approbation des certifications

La plupart des pays disposent d'une ou plusieurs procédures pour conférer le statut «officiel» ou «approuvé» à une certification. Selon la situation, il peut s'agir des procédures suivantes:

publication de la certification par un organisme créateur agréé;

approbation de la certification par une autorité chargée de l'assurance de la qualité ou de l'agrément;
ou

publication de la certification dans le journal officiel du gouvernement.

Dans chaque cas, l'élément de sortie de ce processus est l'autorisation légale pour les établissements d'enseignement et de formation d'offrir la certification aux étudiants.

Contrôle de la qualité

Le contrôle de la qualité est essentiel à la gestion d'une base de données. Une combinaison de contrôles humains et automatisés est utilisée pour garantir que les certifications envoyées vers une base de données en vue de leur publication remplissent l'ensemble des critères applicables. Il s'agira notamment des contrôles suivants:

contrôles du format et de l'exhaustivité, consistant par exemple à s'assurer que tous les champs sont correctement remplis;

contrôles du contenu, consistant par exemple à s'assurer que les descriptions sont complètes, grammaticalement correctes et aisément déchiffrables;

contrôles de la similarité, pour vérifier si les certifications sont nouvelles, mettent à jour des certifications existantes ou en remplacent;

contrôles officiels, consistant par exemple à s'assurer que toutes les approbations ont été obtenues avant la publication.

Publication

Le processus de publication passe par la gestion des outils nécessaires à la collecte numérique des éléments de sortie des étapes décrites ci-dessus, à l'attribution d'identifiants à ces éléments de sortie, à leur enregistrement dans une base de données unique et à la mise à disposition des certifications au grand public via la base de données. L'élément de sortie de ce processus est la base de données des certifications (remplie) elle-même.

Gestion des questions ponctuelles

Il existe de multiples scénarios dans lesquels les données d'une base de données des certifications peuvent se révéler incorrectes. Parmi les raisons possibles, on peut citer une erreur humaine commise au cours de l'un des processus décrits ci-dessus, un changement de situation (comme la fermeture d'un établissement offrant une certification), la mise à jour des classifications de référence et bien plus encore. Par conséquent, une base de données bien gérée reposera sur une procédure permettant à toute partie intéressée de soumettre une suggestion, d'introduire une réclamation ou de faire part de ses préoccupations concernant la base de données. Ces questions devraient ensuite être analysées individuellement ou collectivement et, si nécessaire, faire l'objet d'une enquête en vue d'émettre des recommandations sur les changements à apporter aux données ou processus, qui seront ensuite mis en œuvre. L'élément de sortie de ce processus est la décision concernant la gestion de chaque question.

Maintenance technique

Plusieurs processus sont nécessaires pour assurer le bon fonctionnement de la base de données du point de vue technique. Ces processus comprennent la maintenance des serveurs, l'installation de mises à jour de sécurité, la gestion du cycle des fichiers journaux, la gestion des autorisations d'accès, les processus de sauvegarde d'autres tâches techniques. L'élément de sortie de ces processus est généralement un système de base de données plus stable et résilient.

Évaluation et réexamen de la gestion

Afin de garantir que les bases de données répondent aux besoins pour lesquelles elles ont été conçues et qu'elles représentent un bon rapport coût-avantage pour le contribuable, l'ensemble du système devrait être réexaminé cycliquement sur la base de cycles d'un à trois ans. Ce réexamen vise à recenser les processus non performants, à analyser l'état du contenu de la base de données, à analyser son impact sur ses utilisateurs cibles et la société plus large et à évaluer la gouvernance de la base de données. L'élément de sortie de ces processus est généralement un ensemble de recommandations d'amélioration qui seront mises en œuvre avant le réexamen cyclique suivant.

Structure de gouvernance

L'établissement d'une structure de gouvernance est indispensable à la mise en œuvre réussie de l'interopérabilité organisationnelle. Un cadre de gouvernance bien défini devrait fournir des orientations claires concernant les processus décisionnels, les rôles et responsabilités et la délégation des pouvoirs.

Cette structure permettra de garantir que toutes les organisations participantes agissent de manière responsable et transparente, vers une meilleure collaboration et une prestation de services plus efficace.

De manière générale, la structure de gouvernance d'une base de données des certifications comprendra trois niveaux:

le niveau de gouvernance sera chargé d'élaborer les politiques nationales concernant la base de données des certifications, d'exiger l'inclusion de certifications dans la base de données et de prendre des décisions financières et opérationnelles;

le niveau stratégique décidera des certifications qui doivent figurer dans la base de données, ainsi que de la mise à jour et de la suppression des certifications de la base de données. Lorsque les certifications sont gérées par plusieurs entités (par exemple, en raison des différents flux d'approbation des qualifications de l'enseignement supérieur et des certifications professionnelles), ces entités peuvent prendre des décisions dans leurs domaines de compétence particuliers;

le niveau opérationnel prendra au quotidien toute décision utile concernant le contrôle de la qualité, les mises à jour mineures, la maintenance technique et autres aspects pratiques.

Harmonisation des processus métier

Après avoir documenté leurs processus selon des techniques de modélisation généralement acceptées, les organisations doivent se concerter sur la façon de les aligner aux fins de la prestation des services. Cela implique de repérer les chevauchements, les redondances et les synergies entre les organisations participantes. L'harmonisation des processus métier peut nécessiter un ajustement des processus existants ou la création de nouveaux processus en vue de garantir une collaboration continue.

Les principales étapes de l'harmonisation des processus métier comprennent:

- i. L'analyse des processus existants: telle que mentionnée dans la section précédente.
- ii. La définition des objectifs et des résultats souhaités: fixer des objectifs clairs en matière de collaboration, en veillant à ce qu'ils soient conformes aux objectifs globaux de chaque organisation. Exemples d'objectifs:
 - a. pour ce qui est du contrôle de la qualité, le résultat souhaité pourrait être l'amélioration de la précision et de l'exhaustivité des certifications avant leur publication au public;
 - b. dans le processus de publication, un objectif pourrait être de rationaliser le processus d'attribution d'identifiants aux certifications par toutes les organisations participantes;

- c. en ce qui concerne l'évaluation et le réexamen de la gestion, l'objectif pourrait être de recenser les processus non performants et d'élaborer des recommandations susceptibles d'être mises en œuvre à des fins d'amélioration continue.

- iii. Recenser les points d'intégration et les lacunes: déterminer les possibilités d'intégration ou d'harmonisation des processus et recenser les lacunes qui empêchent une collaboration efficace. Exemples de points d'intégration et de lacunes:
 - a. dans le processus de maintenance technique, un point d'intégration pourrait être la synchronisation des calendriers de maintenance des serveurs avec d'autres processus, tandis que l'absence de processus de sauvegarde appropriés pourrait constituer une lacune;
 - b. dans le processus de gestion des questions ponctuelles, une lacune pourrait être l'absence d'une procédure simple pour la gestion des erreurs ou la modification des modèles dans la base de données; un point d'intégration pourrait consister à associer cette procédure à l'ensemble des parties prenantes nationales afin de les informer des modifications apportées;
 - c. dans le cas de la structure de gouvernance, des lacunes potentielles pourraient exister en ce qui concerne le degré de clarté des rôles et responsabilités, tandis que l'harmonisation du processus décisionnel entre différents niveaux [enseignement et formation professionnels (EFP)/enseignement supérieur, notamment] pourrait constituer un point d'intégration.
- iv. Élaborer et mettre en place des processus nouveaux ou ajustés: concevoir des processus ou modifier les processus existants pour combler les lacunes recensées et améliorer la collaboration. S'assurer que toutes les parties prenantes comprennent et acceptent les changements. Exemples de processus nouveaux ou ajustés:
 - a. au cours de la conception des certifications, un nouveau processus pourrait introduire une étape de validation utilisant des données du marché pour lequel la certification est souhaitable;
 - b. l'ajustement du processus de normalisation et de documentation pourrait comprendre la création d'un modèle universel pour l'ensemble des acquis d'apprentissage en vue d'assurer la cohérence;
 - c. pour ce qui est de l'approbation des certifications, un nouveau processus pourrait consister dans l'introduction d'une liste de vérification exhaustive que les autorités responsables de l'assurance de la qualité ou de la reconnaissance devraient suivre avant l'approbation.
- v. Suivre et affiner: assurer un suivi continu de la performance des processus harmonisés, en les ajustant dans la mesure nécessaire pour maintenir une collaboration efficace et efficace. Exemples d'activités de suivi:
 - a. le suivi régulier du processus de contrôle de la qualité pourrait permettre de détecter des erreurs ou des problèmes fréquents, et ces informations pourraient être utilisées pour affiner le processus;
 - b. le suivi continu de la stabilité et de la résilience du système de la base de données à des fins de maintenance technique peut permettre de déterminer les domaines à affiner, tels que la maintenance des services ou les mises à jour de sécurité;
 - c. dans le processus d'évaluation et de réexamen de la gestion, un examen régulier des normes internationales (par exemple, l'ELM) et de leur mise en œuvre pourrait être effectué afin d'assurer l'efficacité du processus et de procéder aux ajustements nécessaires.

Les organisations peuvent renforcer leurs efforts de collaboration en documentant et en harmonisant les processus métier selon des techniques de modélisation communément acceptées, ce qui améliorera l'efficacité et l'efficacité de la prestation de services aux utilisateurs.

Collecte de données distribuée et centralisée

Les organisations participant au développement et à la gestion de bases de données des certifications doivent décider de la méthode la plus appropriée pour la collecte et la gestion des informations entre une approche distribuée ou une approche centralisée. Le choix entre ces deux modèles aura une incidence significative sur l'interopérabilité, l'efficacité et l'efficacité du système de la base de données des certifications.

Dans un modèle de collecte distribuée, chaque organisation gère ses propres données sur les certifications, les acquis d'apprentissages et les métadonnées associées et partage des informations pertinentes avec la base de données nationale centrale dans la mesure nécessaire. Cette approche offre davantage d'autonomie et de contrôle sur les données et peut améliorer la sécurité des données. Toutefois, assurer la cohérence et l'interopérabilité entre différentes bases de données peut nécessiter un effort plus important.

À l'inverse, un modèle de collecte centralisée pour les bases de données des certifications repose sur une seule organisation, qui regroupe manuellement l'ensemble des données dans un référentiel unique et partagé. Cette approche peut faciliter un déploiement plus rationalisé: une seule organisation est chargée de mettre en œuvre la base de données des certifications. Elle peut toutefois présenter certains défis en ce qui concerne la maintenabilité à long terme des données, l'actualité et les ressources nécessaires pour entretenir un système centralisé.

Compétences de l'équipe

La réussite de l'interopérabilité organisationnelle dans le contexte d'une base de données des certifications dépend fortement des compétences de l'équipe. Il est indispensable de former une équipe aux compétences variées afin d'assurer une collaboration efficace, un échange de données sans discontinuité et une gestion efficace du système de la base de données des certifications.

Parmi les compétences indispensables d'une équipe travaillant sur l'interopérabilité d'une base de données des certifications figurent:

- la compréhension des systèmes d'enseignement et de formation: la connaissance du paysage national de l'éducation et de la formation, ainsi que de l'organisation concernée, est indispensable pour garantir la pertinence et la précision de la base de données des certifications;
- gestion des données: la connaissance des techniques de collecte, de conservation et d'analyse de données est essentielle pour assurer la gestion de la base de données des certifications ainsi que la cohérence et l'intégrité des données;
- communication entre les organisations: de solides compétences en communication sont nécessaires pour encourager la collaboration et maintenir des lignes de communication claires entre les parties prenantes des différents pays et organisations;
- modélisation des processus métier: les membres de l'équipe devraient posséder une expertise en documentation et en harmonisation des processus métier selon des techniques de modélisation acceptées, une condition essentielle à une collaboration sans faille entre les organisations.

Objectifs de qualité

Un engagement envers la qualité doit appuyer les initiatives en matière d'interopérabilité organisationnelle dans le contexte de la base de données des certifications. Cela passe par la fixation d'objectifs de qualité précis qui définissent les résultats souhaités et les normes de performance en matière de collaboration. Les objectifs de qualité devraient être mesurables, atteignables et alignés sur les objectifs globaux des organisations en ce qui concerne le développement et la gestion du système de la base de données des certifications.

Les exemples d'objectifs de qualité concernant l'interopérabilité de la base de données des certifications comprennent:

- la conformité avec le modèle de données commun: veiller à ce que la base de données des certifications respecte un modèle de données commun, afin de promouvoir la cohérence et un échange de données important entre les régions et les pays;
- l'actualité: mettre à jour et entretenir régulièrement la base de données des certifications afin qu'elle reflète les dernières informations sur les qualifications, les acquis d'apprentissage et les métadonnées associées;
- l'accessibilité: mettre la base de données des certifications à disposition de l'ensemble des parties prenantes, y compris les établissements d'enseignement, les employeurs, les apprenants et les travailleurs;
- l'interopérabilité: faciliter la fluidité de l'échange de données et la collaboration entre les organisations participantes et les pays, en permettant un partage et une comparaison efficaces des informations sur les certifications;
- l'évolutivité: faire en sorte que le système de la base de données des certifications puisse s'adapter à la croissance future, à de nouveaux participants ou à l'évolution des besoins sans compromettre la performance ou la qualité.

Les organisations peuvent améliorer l'interopérabilité et la qualité globale des bases de données des certifications en se concentrant sur ces objectifs de qualité. Cela contribuera en retour à améliorer les systèmes d'enseignement de formation, soutiendra la reconnaissance des acquis d'apprentissage et facilitera la mobilité des apprenants et des travailleurs.

Liste de vérification récapitulative: principaux points à retenir du chapitre

Pour atteindre l'interopérabilité organisationnelle et harmoniser efficacement les processus métier, les organisations doivent tenir compte de plusieurs facteurs essentiels, notamment la mise en place d'une structure de gouvernance solide, la sélection d'une méthode de collecte appropriée, la formation d'une équipe compétente et la fixation d'objectifs de qualité précis. En gérant ces facteurs, les organisations peuvent renforcer leurs efforts de collaboration et fournir des services plus efficaces et efficaces à leurs utilisateurs.

- Définir des objectifs communs pour l'organisation.
- Veiller à harmoniser les processus métier avec ceux d'autres organisations.
- Veiller à ce que les services soient centrés sur l'utilisateur.
- Formaliser l'assistance mutuelle, l'action conjointe et des processus métier interconnectés au moyen de protocoles d'accord, de SLA ou d'accords globaux.
- Documenter les processus métier en utilisant des techniques acceptées, telles que le BPMN, l'UML et les organigrammes, pour une compréhension commune de la gestion des bases de données des certifications.
- Définir des objectifs de collaboration précis et les résultats souhaités, en veillant à ce qu'ils soient alignés sur les objectifs de l'organisation.
- Recenser les points d'intégration et les lacunes afin d'améliorer la collaboration et de supprimer les obstacles.
- Suivre et affiner régulièrement les processus harmonisés afin de maintenir une collaboration efficace et efficace.
- Mettre en place une structure de gouvernance solide fondée sur des processus décisionnels, des rôles et des responsabilités transparents.
- Choisir entre un modèle de collecte de données distribuée ou centralisée, en tenant compte de facteurs comme la sécurité des données, la facilité d'accès et les exigences en matière de ressources.
- Former une équipe diversifiée spécialisée dans les domaines de l'éducation, de la gestion des données, de la communication et de la modélisation des processus métier.
- Veiller au respect d'un modèle de données commun en vue de garantir la cohérence et la fluidité de l'échange de données.

- Mettre à jour et entretenir régulièrement la base de données des certifications à des fins d'exactitude et de pertinence.
- Rendre la base de données accessible à l'ensemble des parties prenantes concernées.
- Suivre régulièrement les progrès réalisés par rapport aux objectifs de qualité, en repérant les domaines à améliorer et en procédant aux ajustements nécessaires.

Considérations sémantiques

L'interopérabilité sémantique garantit que les données et les informations échangées entre les parties sont préservées et comprises selon un format et un sens précis. Elle couvre aussi bien l'aspect sémantique que l'aspect syntaxique :

- l'aspect sémantique concerne le sens des éléments de données et la relation entre ces derniers ;
- l'aspect syntaxique décrit la forme exacte des informations du point de vue de la grammaire et du format.

Pour améliorer l'interopérabilité sémantique, les données et les informations devraient être considérées comme des actifs publics précieux. Les aspects essentiels permettant d'assurer l'interopérabilité sémantique du réseau de bases de données nationales des certifications sont décrits ci-après :

Considérer les données et les informations comme des actifs précieux

Les données et les informations devraient être considérées comme des actifs précieux, qui doivent être générées, collectées, gérées, partagées, protégées et préservées de manière appropriée. La mise en œuvre d'une stratégie de gestion des informations au niveau organisationnel le plus élevé est essentielle pour éviter toute fragmentation et définir les priorités. L'adoption d'approches de conception fondée sur les données et de technologies de données liées peut sensiblement améliorer l'interopérabilité sémantique de manière innovante pour la base de données nationale des certifications.

Cet effort de normalisation doit s'étendre au-delà des frontières d'un secteur ou d'une organisation en vue de faciliter des flux d'informations réellement fluides. Dans ce contexte, l'importance des communautés et des initiatives intersectorielles, qui permettent de combler l'écart entre différents secteurs et de faire naître une interprétation des données et des protocoles d'échange plus uniformes, devient évidente.

Soutenir les communautés intersectorielles

Des communautés sectorielles et intersectorielles doivent être définies ou établies pour créer des spécifications d'informations ouvertes. Inciter les communautés concernées à partager leurs données avec la base de données nationale des certifications et des plateformes internationales contribuera à encourager la collaboration et à améliorer l'interopérabilité dans ces divers secteurs de l'éducation.

Compte tenu des paysages variés dans des secteurs tels que l'enseignement professionnel, l'éducation primaire, l'apprentissage informel et l'enseignement supérieur, il est capital de faire avancer les initiatives d'alignement en matière d'interprétation des données (en d'autres termes, d'interopérabilité sémantique). Cela garantira la fluidité de l'échange d'information et la mobilité illimitée des données et facilitera la portabilité des données entre les différentes organisations de ces secteurs.

Le modèle d'apprentissage européen présenté plus en détail ci-après fait partie de ces initiatives d'alignement prometteuses dans le domaine de l'éducation.

Utiliser le modèle d'apprentissage européen

La plupart des organisations qui travaillent avec des données sur l'éducation et les compétences utilisent différents modèles de données pour décrire les informations sur les qualifications, les possibilités d'apprentissage, les programmes, les prestataires, les acquis d'apprentissage et les processus d'évaluation et d'assurance qualité. En conséquence, il est très difficile de comparer les informations et de relier différents ensembles de données.

Le modèle d'apprentissage européen⁸ a été mis au point par la Commission européenne afin d'offrir une norme commune pour comparer et relier des données dans de multiples cas d'utilisation. Il est l'aboutissement de dix années de travail consacrées à fusionner différents modèles se chevauchant, à harmoniser des termes avec des vocabulaires existants, à créer de nouveaux vocabulaires là où il n'en existait pas et à tester la pertinence ainsi que la compréhension et l'utilisation transfrontalières de termes dans plus de 20 pays. Le modèle d'apprentissage européen v.3 représente ainsi le modèle de données le plus complet et le plus internationalisé pour l'apprentissage.

L'ELM est la solution d'interopérabilité des pays qui cherchent à améliorer leurs systèmes d'enseignement et de certification. Il fournit un cadre commun pour les acquis d'apprentissage et les qualifications, qui permet de garantir la reconnaissance des niveaux d'éducation dans différents pays et secteurs. En utilisant un modèle commun, les pays partenaires peuvent réduire les obstacles à la mobilité des apprenants et des travailleurs et contribuer ainsi à soutenir la croissance économique et la cohésion sociale.

Ce modèle incite à se tourner vers des approches centrées sur l'apprenant en insistant sur la description complète des acquis d'apprentissage et des compétences; Il intègre de multiples vocabulaires, en particulier l'ESCO⁹, qui sert de référence dans l'ELM pour aligner les acquis d'apprentissage et les qualifications en vue d'améliorer la transparence et la comparabilité des certifications. Cela permet également de lier les certifications aux compétences et professions demandées sur le marché du travail.

L'ELM v. 3¹⁰ récemment publié met en œuvre une approche fondée sur les ontologies, qui permet la création de graphes de connaissance et améliore les modèles d'intelligence artificielle (IA) pour l'évaluation des compétences, les parcours d'apprentissage et la recommandation de métiers. Il est également traduit dans toutes les langues de l'EU-27 et de l'EEE. L'approche fondée sur les ontologies permet également à chaque pays de concevoir ses propres applications personnalisées du profil, par exemple, en sélectionnant un ensemble de 20 à 40 propriétés parmi les 800 propriétés (et plus) proposées pour définir leur profil de certification national.

L'ELM v. 3 offre de nombreux avantages, dont un soutien à long terme, l'interopérabilité avec d'autres modèles et cadres (par exemple, le CEC, l'ESCO et la CITE-F), l'alignement sur les évolutions politiques et la délivrance gratuite de justificatifs numériques européens pour l'apprentissage.

Dans l'ensemble, l'ELM peut constituer un outil précieux pour les pays partenaires qui cherchent à moderniser et améliorer leurs systèmes d'enseignement et de formation et à encourager la coopération et la collaboration transfrontières (avec des États membres de l'Union, par exemple).

Mettre en correspondance les données existantes avec l'ELM

D'un point de vue technique, l'utilisation du modèle d'apprentissage européen comme solution d'interopérabilité nécessite de mettre en correspondance les données existantes des pays avec les propriétés de l'ELM. Une mise en correspondance avec l'ELM peut servir de base à l'interopérabilité et faciliter l'échange d'informations entre différents systèmes d'enseignement et de formation. Le

⁸ [Modèle d'apprentissage européen destiné aux parties prenantes | Europass](#)

⁹ [Page d'accueil \(europa.eu\)](#)

¹⁰ [Lancement du modèle d'apprentissage européen | Europass](#)

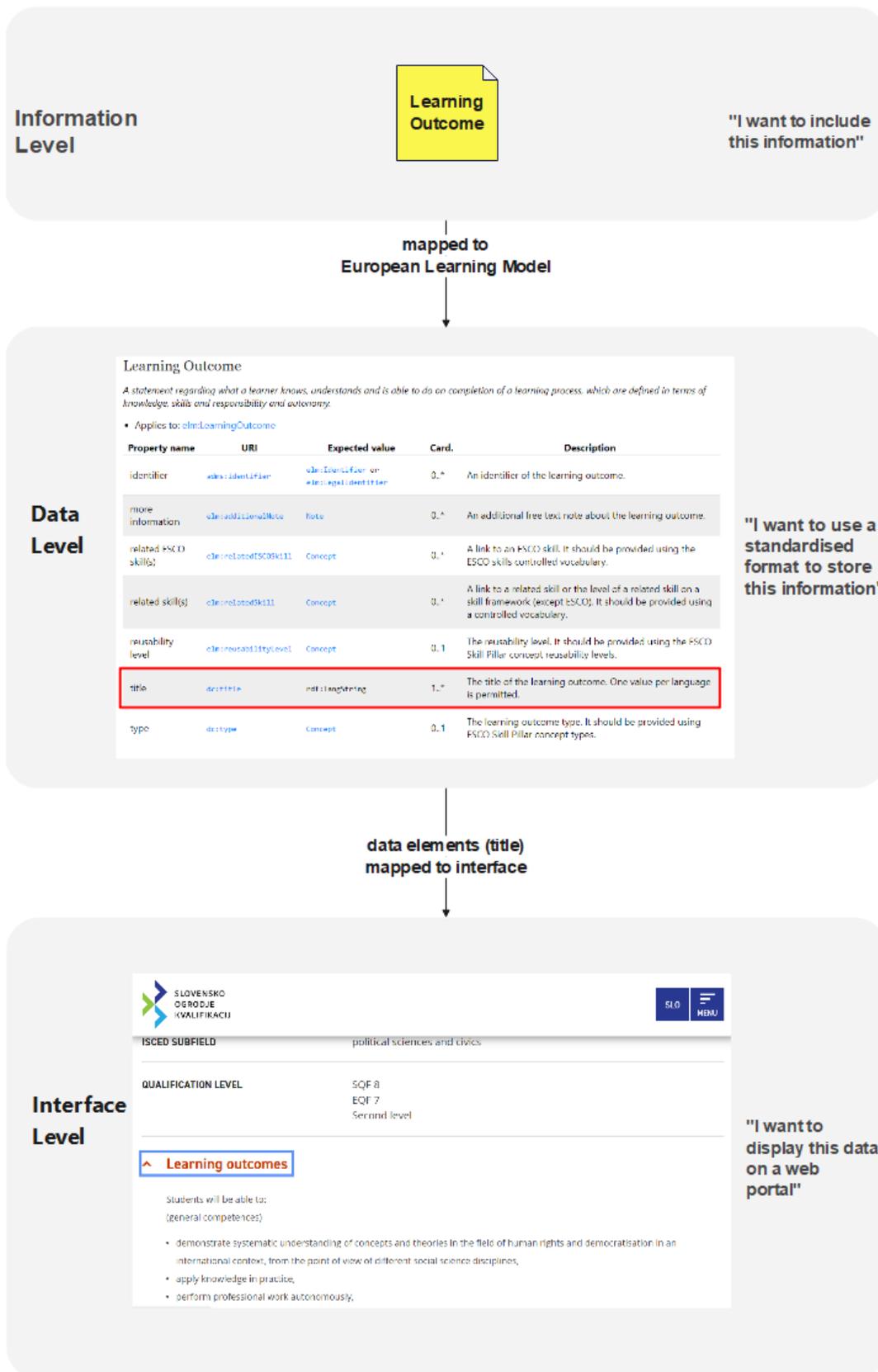
processus de mise en correspondance implique de définir les concepts ELM¹¹ pertinents et de les aligner sur les concepts correspondants des systèmes d'enseignement et de formation des pays partenaires.

Afin de mettre en correspondance les données existantes sur les certifications avec l'ELM, les pays peuvent commencer par recenser les champs de données pertinents et les aligner sur les propriétés de l'ELM. Il peut s'agir de mettre en correspondance les niveaux de qualification, les domaines de l'éducation, les acquis d'apprentissage et d'autres informations pertinentes avec les propriétés correspondantes de l'ELM.

Un exemple de mise en correspondance du concept d'un acquis d'apprentissage est présenté ci-après¹². Ce processus doit être répété pour chaque propriété pour laquelle vous souhaitez enregistrer des données:

¹¹ L'ELM se compose de classes, de leurs propriétés et d'associations entre les classes. Les propriétés et les associations peuvent être obligatoires [et avoir une cardinalité (1)]. Voir la description des concepts ELM et des propriétés correspondantes sur [Github](#).

¹² Voir la description du concept d'un acquis d'apprentissage et les propriétés et associations correspondantes de l'ELM sur [Github](#).



Après avoir aligné les champs de données sur les propriétés de l'ELM, les pays peuvent utiliser les formats et schémas standards de l'ELM pour garantir l'interopérabilité sémantique

des données. Cela suppose la mise au point de vocabulaires et de schémas spécifiques qui serviront à décrire les échanges de données, et permet que les éléments de données soient compris de la même façon par toutes les parties communicantes. Le pays devrait également utiliser des protocoles de communication sécurisés afin de garantir la transmission et la réception sécurisées des données.

Ci-après figure un exemple de mise en correspondance au niveau opérationnel qui peut être définie à l'aide d'un tableur. Ce fichier de mise en correspondance peut ensuite être communiqué à l'équipe technique qui l'encodera dans une notation de programmation spécifique.

Structure de la base de données nationale

National database structure		
Class	Property	Example
d:kvalifikace	d:nazev	Dispečer silniční dopravy
d:kvalifikace	d:kod	37-055-M
d:kvalifikace	d:uroven	4
d:kvalifikace/d:autorizujici	d:nazev	Ministerstvo dopravy
d:zkouska/d:kompetence	d:nazev	Kalkulace ceny přepravy
d:kvalifikace/d:platnost	d:do	20.10.2022
d:kvalifikace/d:povolani_nsp	d:nazev	Dispečer silniční dopravy

Mise en correspondance avec l'ELM¹³

ELM mapping		
Class	Property	Example
qualification	title	Dispečer silniční dopravy
qualification/identifiant	notation	37-055-M
qualification/NQFLevel	uri	4
qualification/accreditation/accreditingAgent	legalName	Ministerstvo dopravy
qualification/learningOutcome	title	Kalkulace ceny přepravy
qualification/accreditation	expiryDate	20.10.2022
qualification/entitlesTo/limitNationalOccupation	prefLabel	Dispečer silniční dopravy

¹³ Voir la description du concept d'une qualification et les propriétés et associations correspondantes de l'ELM sur [Github](#).

National database structure		ELM mapping	
Class	Property	Class	Property
d:kvalifikace	d:nazev	qualification	title
d:kvalifikace	d:kod	qualification/identifier	notation
d:kvalifikace	d:uroven	qualification/NQFLevel	uri
d:kvalifikace/d:autorizujici	d:nazev	qualification/accreditation/accreditingAgent	legalName
d:zkouska/d:kompetence	d:nazev	qualification/learningOutcome	title
d:kvalifikace/d:platnost	d:do	qualification/accreditation	expiryDate
d:kvalifikace/d:povolani_nsp	d:nazev	qualification/entitlesTo/limitNationalOccupation	prefLabel

Afin de faciliter le processus de mise en correspondance, il peut être nécessaire de définir des normes et des lignes directrices communes relatives à l'échange de données et de développer des outils et des ressources pour soutenir la mise en correspondance et l'alignement des données. Cela peut consister à créer des dictionnaires de données ou à mettre au point d'outils logiciels dans le but d'automatiser le processus de mise en correspondance. En outre, il peut être utile de mettre en place des réseaux collaboratifs entre les pays partenaires afin de partager les meilleures pratiques et de promouvoir l'adoption de normes et de cadres communs pour l'échange de données.

Liste de vérification récapitulative: principaux points à retenir du chapitre

Les organisations peuvent appliquer le modèle d'apprentissage européen pour assurer l'interopérabilité sémantique. Ce modèle offre une solution d'interopérabilité aux pays pour améliorer leurs systèmes d'enseignement et de certification. Il fournit un cadre commun pour les acquis d'apprentissage et les qualifications, ce qui favorise la reconnaissance mutuelle et la mobilité entre les pays et les secteurs. L'extensibilité de l'ELM permet l'intégration de nouveaux cadres et le rend ainsi adaptable à l'évolution des besoins. L'interconnexion de l'ELM avec d'autres cadres européens améliore la transparence et la comparabilité des qualifications. L'adoption de l'ELM peut soutenir un enseignement et une formation de qualité, en facilitant la coopération et la collaboration transfrontières.

- Considérer les données et les informations comme des actifs précieux en les générant, les collectant, les gérant, les partageant et les conservant de manière appropriée.
- Veiller à ce que toutes les parties qui interviennent dans l'échange de ces données et informations les comprennent parfaitement.
- Convenir du référencement des données, telles que les taxonomies, les vocabulaires contrôlés, les thésaurus, les listes de codes et les structures/modèles de données réutilisables, pour atteindre l'interopérabilité sémantique.
- Adopter des approches de conception fondées sur les données et des technologies de données liées pour améliorer sensiblement l'interopérabilité sémantique de l'organisation.
- Soutenir l'établissement de communautés sectorielles et intersectorielles afin de créer des spécifications d'information ouvertes.
- Utiliser des solutions d'interopérabilité telles que le modèle d'apprentissage européen pour faciliter la reconnaissance des qualifications et des acquis d'apprentissage de manière plus large.
- Parvenir à une compréhension claire de ce cadre par rapport à la structure de données propre à l'organisation ou au pays.
- Définir les systèmes et les cadres relatifs aux acquis d'apprentissages, les activités d'apprentissage, les ressources d'apprentissage numériques et l'évaluation.
- Déterminer les propriétés de l'ELM correspondantes pour chaque système ou cadre.

- Mettre en correspondance les données existantes sur les certifications avec l'ELM en déterminant les champs de données pertinents et en les alignant sur les propriétés de l'ELM, y compris les niveaux de certification, les domaines de l'éducation, les acquis d'apprentissage et d'autres informations pertinentes.
- Recenser les lacunes ou les points à améliorer qui doivent être corrigés en vue de l'alignement sur l'ELM.
- Tirer parti de l'extensibilité de l'ELM en intégrant de nouveaux cadres et systèmes au fur et à mesure qu'ils apparaissent, afin d'assurer l'adaptabilité à l'évolution des besoins.

Considérations techniques

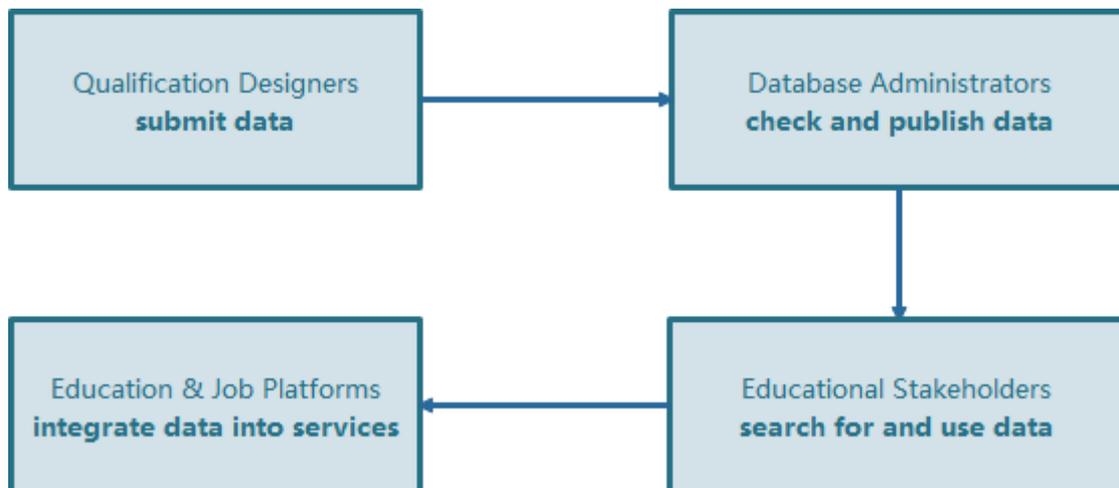
L'interopérabilité technique concerne l'interconnexion des systèmes et services, y compris les applications et les infrastructures associées. Elle couvre divers aspects, notamment les spécifications d'interface, les services d'interconnexion, les services d'intégration des données, les protocoles de communication sécurisés et la présentation et l'échange des données. La question des systèmes vieillissants représente un défi important pour l'interopérabilité. Historiquement, les administrations publiques ont développé des applications et des systèmes d'information de manière décentralisée, en se concentrant sur la résolution de problèmes locaux et spécifiques à un domaine. Il résulte de cette approche des systèmes de TIC fragmentés qu'il est difficile d'interconnecter.

L'existence de nombreux systèmes vieillissants dans les administrations publiques et la fragmentation des solutions de TIC s'ajoutent à la difficulté d'atteindre l'interopérabilité technique. La taille même des administrations publiques aggrave ce problème, donnant lieu à une pléthore de systèmes de TIC qu'il est difficile d'interconnecter. Pour surmonter ce défi, il y a lieu d'utiliser, si possible, des spécifications techniques formelles afin d'assurer l'interopérabilité technique.

Ci-après figurent des aspects détaillés permettant d'assurer l'interopérabilité technique du réseau de bases de données nationales des certifications.

Fonctionnalités à prévoir

Au niveau le plus élevé, une base de données nationale des certifications (BDNC) prend en charge les cas d'utilisation définis par quatre groupes cibles différents:



Fonctionnalités de base

Ci-après figurent les fonctionnalités communes essentielles exigées de toute base de données des certifications, constituant ainsi le «produit minimum viable» requis pour chaque base de données:

- **collecte**: la BDNC doit permettre aux concepteurs de certifications de soumettre leurs certifications en vue de leur inclusion dans la base de données et/ou de collecter des données à partir de bases de données ou d'ensembles de données sur les certifications existants;
- **identification et gestion des versions**: la BDNC doit être capable d'attribuer une référence unique à chaque certification qui y figure; elle doit mettre en œuvre des politiques qui décident quoi faire en cas de mise à jour mineure, de mise à jour importante ou de remplacement ou retrait de certifications;
- **vérification**: la BDNC doit vérifier que toutes les certifications énumérées respectent les normes minimales de qualité des données avant de procéder à leur publication (cette question est examinée plus en détail dans la section «considérations sémantiques»);
- **conservation**: toutes les certifications doivent être conservées dans une base de données appropriée offrant des garanties suffisantes quant à l'accès à ces certifications sur une période mesurée en décennies;
- **publication**: toutes les données de la base de données doivent être totalement accessibles au grand public, aussi bien aux utilisateurs humains qu'aux machines (par exemple, au moyen d'API¹⁴);
- **recherche**: une fonctionnalité de recherche permet à tout utilisateur ou utilisatrice de rechercher une certification dans la base de données et de filtrer les résultats selon différents critères (par exemple, type de certification, pays, langue, compétences, professions et niveau CITE);
- **affichage**: des informations complètes et actuelles (ainsi que des informations historiques, le cas échéant) doivent être accessibles à tous les utilisateurs via un navigateur web;
- **exportation**: la base de données en intégralité doit pouvoir être indexée/interrogée par d'autres bases de données afin de permettre la création de bases de données régionales/internationales des certifications.

Autres fonctionnalités potentielles

Ces fonctionnalités supplémentaires peuvent apporter une valeur ajoutée aux utilisateurs et, le cas échéant, il est préférable de les mettre en œuvre directement dans la BDNC:

- **conversion**: cette fonctionnalité permet aux utilisateurs de saisir des données dans plusieurs formats et/ou modèles de données, la BDNC se chargeant de les convertir dans un seul format unitaire. Sans cette fonctionnalité, chaque utilisateur ou utilisatrice de la base de données doit initialement conserver ses données dans un format unitaire;
- **approbation et examen**: dans ce modèle, les processus juridiques et administratifs qui conduisent à l'examen, à l'approbation et à la publication d'une certification sont tous gérés dans la base de données, cette dernière devenant essentiellement un système de gestion national des certifications plutôt que simplement une source d'informations;
- **données multilingues**: cette fonctionnalité permet de stocker les certifications dans plusieurs langues, en particulier en utilisant une langue parlée couramment dans une région afin de faciliter la comparabilité internationale. Il convient pour cela de permettre la saisie de données dans plusieurs langues ou d'utiliser la traduction automatique pour obtenir une traduction commune;
- **adéquation automatisée des compétences**: cette fonctionnalité utilise l'intelligence artificielle pour analyser des intitulés, des descriptions et d'autres informations accompagnant les certifications et pour extraire des compétences dans une taxonomie normalisée, comme l'ESCO, afin de faciliter la comparaison de certifications.

En outre, les fonctionnalités suivantes peuvent être développées à partir d'une base de données de compétences, c'est-à-dire en utilisant les données provenant de celle-ci. En conséquence, ces

14 API: l'API permet à deux programmes informatiques ou plus de communiquer entre eux. Il s'agit d'un type d'interface logicielle offrant un service. Grâce aux API, les données d'une base de données peuvent être liées à une autre base de données. Les API tiendront à jour les informations dans les deux bases de données.

fonctionnalités peuvent être intégrées dans la base de données des certifications elle-même ou être lancées sous forme de services ou de portails complètement séparés:

- **comparaison**: cette fonctionnalité permet aux utilisateurs de sélectionner deux certifications ou plus dans la base de données, et de les comparer selon la durée des programmes, les cursus, les acquis d'apprentissage, les méthodes d'évaluation et d'autres critères pertinents;
- **intelligence**: cette fonctionnalité utilise l'analyse de mégadonnées pour extraire des données sur les tendances à partir des certifications et des compétences associées — principalement aux fins de la recherche sur l'éducation et l'emploi et de l'élaboration des politiques. Elle permet d'analyser les sujets qui sont enseignés, les sujets émergents (et ceux qui sont supprimés), les compétences qui sont apprises, l'évolution des profils de compétences des cours et bien d'autres choses encore;
- **orientation**: lorsqu'elle est associée à l'historique de formation et de carrière d'un utilisateur ou d'une utilisatrice ou à un questionnaire dans lequel il/elle décrit ses aspirations, la base de données des certifications peut être utilisée pour proposer des parcours d'apprentissage personnalisés qui lui permettront de faire progresser sa carrière;
- **justificatifs numériques**: les certifications peuvent servir de modèles pour créer des justificatifs numériques, les données sur les certifications, ainsi que les informations concernant l'étudiant, ses diplômes et sa formation, constituant les métadonnées du justificatif numérique.

Exigences techniques

Ces exigences techniques concernent l'infrastructure technique minimale requise pour mettre en œuvre les fonctionnalités de base décrites ci-dessus.

Exigences obligatoires relatives à l'arrière-plan

Pour qu'une BDNC atteigne son objectif fondamental, à savoir s'imposer comme une source d'information sur les certifications transparente et reconnue, elle doit satisfaire aux exigences suivantes:

Utiliser le format du modèle d'apprentissage européen

L'ELM est un vocabulaire RDF fondé sur une ontologie RDF et un ensemble de profils d'application. De plus, des schémas XML sont disponibles pour soutenir le codage d'informations en XML. Ces schémas définissent également les vocabulaires contrôlés sous forme de listes de valeurs fixes pour plusieurs propriétés du schéma. L'ELM est applicable dans de nombreux contextes. Il peut être appliqué pour coder, publier et échanger des métadonnées de certifications selon de nombreuses technologies, notamment:

- RDF¹⁵ accessible via des points de terminaison SPARQL¹⁶;
- RDFa intégré dans des pages HTML;
- RDF sérialisé en RDF/XML ou Turtle¹⁷;
- XML¹⁸.

Le modèle d'apprentissage européen doit être utilisé:

- comme cadre pour la mise en correspondance des données, en utilisant les concepts du modèle pour décrire les données;
- comme schéma pour structurer la base de données et stocker les données;

15 <https://www.w3.org/TR/rd11-concepts/>

16 Langage de requête SPARQL 1.1

17 <https://www.w3.org/TR/turtle/>

18 Langage de balisage extensible (XML) 1.0 (cinquième édition)

- comme format dans lequel les données sont mises à disposition en vue de leur exportation.

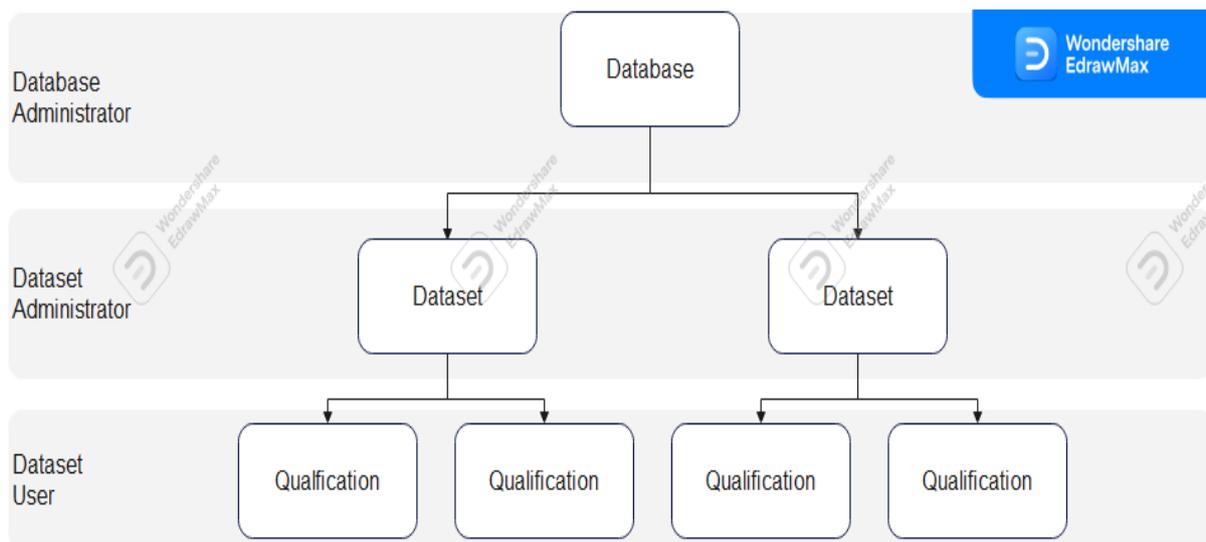
Le modèle d'apprentissage européen est disponible en ligne¹⁹. Les fichiers pertinents pour les bases de données des certifications sont disponibles dans les dossiers loq.

Mettre en œuvre une gestion des rôles

La gestion des rôles doit être configurée à l'aide des fonctionnalités suivantes:

Rôle	Capacités
Administrateur ou administratrice de base de données	<ul style="list-style-type: none"> - Créer des administrateurs d'ensemble de données - Supprimer des administrateurs d'ensemble de données - Supprimer un ensemble de données
Administrateur ou administratrice d'ensemble de données	<ul style="list-style-type: none"> - Créer un ensemble de données - Supprimer un ensemble de données - Créer et supprimer des utilisateurs d'un ensemble de données - (Facultatif) Approuver les actions des utilisateurs d'un ensemble de données - Toutes les fonctionnalités mentionnées ci-après
Utilisateur ou utilisatrice d'ensemble de données	<ul style="list-style-type: none"> - Ajouter des certifications à un ensemble de données - Modifier les certifications dans un ensemble de données - Supprimer des certifications d'un ensemble de données - Toutes les fonctionnalités mentionnées ci-après
Utilisateur ou utilisatrice public/publique	<ul style="list-style-type: none"> - Rechercher des certifications - Visualiser les certifications

¹⁹ <https://github.com/european-commission-emp/European-Learning-Model/>



Établir un modèle d'entrée des données

Selon la structure en place pour la conservation des données sur les certifications (comme nous l'avons expliqué dans la section «Collecte de données distribuée et centralisée») dans un pays, l'un des trois modèles suivants peut être appliqué à la saisie des données dans la base de données des certifications:

- **saisie directe:** lorsque les données et les processus n'ont pas été numérisés²⁰, la saisie des données doit servir à numériser les données et à automatiser partiellement les processus. Par conséquent, le système doit supporter a) des formulaires de saisie de données, afin que les concepteurs de certifications puissent saisir des données, et b) un processus d'approbation, afin que ces données soient publiées conformément aux procédures nationales;
- **importation à partir de sources de données structurées:** dans ce modèle, on suppose que les données sont disponibles dans des formats structurés tels que le format CSV, des bases de données d'accès ou divers types d'outils de gestion de formulaires. Lorsque les données sont disponibles dans ces formats, il convient de conférer à la base de données nationale des certifications la capacité a) de télécharger les données dans les formats utilisés dans le pays concerné, b) de vérifier et de nettoyer les données fournies avant la publication, c) de convertir les données dans un format national normalisé (tel que le modèle d'apprentissage européen) et d) d'approuver les données en vue de leur publication une fois qu'elles ont été nettoyées;
- **importation depuis d'autres bases de données:** cette méthode de saisie peut être appliquée lorsqu'il existe déjà des bases de données pour différents secteurs/niveaux de l'éducation, mais aucune base de données nationale. Étant donné que les données existent déjà dans des bases de données officielles, on suppose que les processus de nettoyage et d'approbation ont déjà été pris en charge. La principale fonctionnalité d'une telle base de données est l'agrégation. Cela nécessite la capacité a) d'ingérer des données provenant de chacune des bases de données nationales et b) de convertir ces données dans un format national normalisé (tel que le modèle d'apprentissage européen).

Vérifier les mesures de la qualité des données par rapport aux schémas

Dans le cadre de l'utilisation d'un modèle de données normalisé, tout système doit également vérifier ses données par rapport aux schémas publiés par ce modèle. Outre la validation interne effectuée par

²⁰ Les données sont considérées comme étant numérisées lorsqu'elles ont été mises à disposition sous forme de données structurées. Les cas dans lesquels un document a été numérisé sans que les données sous-jacentes aient été structurées (comme dans le cas d'une conversion en PDF) ne sont pas considérés comme des numérisations aux fins du présent document.

le système, toutes les données doivent être validées par rapport aux fichiers de schéma XLS, RDF-SHACL ou JSON fournis avec les modèles. Seules les données qui sont entièrement validées devraient être publiées dans la base de données.

Rendre chaque certification unique accessible à partir d'un URI persistant

La base de données devrait comprendre:

- un mécanisme de vérification des doubles certifications afin de garantir que chaque certification n'est représentée qu'une seule fois;
- un mécanisme d'attribution d'un identifiant unique à chaque certification téléchargée;
- un mécanisme de génération d'un URI persistant qui sera associé à l'identifiant unique;
- un moteur de redirection qui redirigera l'URI persistant vers une page web contenant des informations sur la certification. Même si la structure de la page web est modifiée, il devrait toujours être possible de rediriger les utilisateurs vers la nouvelle page à partir de l'URI persistant initial.

Prévoir un point de terminaison public pour accéder aux données et/ou les exporter

Pour être en mesure de créer des bases de données des certifications régionales et non simplement nationales, il est essentiel que les données contenues dans la base de données soient accessibles via des points de terminaison publics. Ces points de terminaison devraient respecter les principes suivants:

- le point de terminaison est de préférence disponible via une interface API RESTful ou un point de terminaison SPARQL;
- il est disponible dans un format commun de données régionalement accepté, tel que le modèle d'apprentissage européen;
- il met les données à disposition dans une sérialisation de RDF (à savoir, un format RDF/XML, JSON-LD ou TTL);
- il permet d'extraire/de télécharger l'ensemble de la base de données afin de l'intégrer à d'autres bases de données.

En règle général, les points de terminaison publics doivent respecter les bonnes pratiques de publication des données, notamment:

- les principes FAIR²¹,
- le programme de déploiement en cinq étoiles pour les données ouvertes²².

Exigences facultatives relatives à l'arrière-plan

Outre les exigences décrites ci-dessus, il est recommandé de tenir compte des considérations techniques suivantes lors de la création d'une base de données:

- **stocker les données nativement au format RDF**: cette option de format de données offre l'éventail le plus large de possibilités d'interopérabilité (et non d'intégration) et est susceptible de mieux résister à l'épreuve du temps que d'autres options. Bien qu'il soit possible de coder des données dans un autre format et de les mettre à disposition via un point de terminaison RDF, cette solution rend le système plus complexe;
- **stocker les données RDF dans des triples stores**: les triples stores sont des bases de données sur mesure destinées à la création de graphes de connaissance RDF. Ils sont extrêmement performants, peuvent traiter des ensembles de données volumineux et utilisent des requêtes normalisées pour insérer ou extraire des données;
- **concevoir une infrastructure de haute disponibilité**: que la base de données soit déployée sous la forme d'une application en nuage ou au moyen de serveurs redondants derrière un

²¹ <https://www.go-fair.org/fair-principles/>

²² <https://5stardata.info/en/>

équilibreur de charge, l'infrastructure doit être conçue de manière à garantir un temps de disponibilité maximal, y compris en cas de charge élevée ou de défaillance des composants. Les bases de données des certifications contiennent des données publiques importantes, dont les cas d'utilisation liés à la reconnaissance et au contrôle de l'authenticité des certifications sont particulièrement sensibles et nécessitent une disponibilité continue;

- **haute résilience:** les données sur les certifications devront probablement être référencées sur une période de plusieurs décennies. En conséquence, l'ensemble de la base de données nécessite une stratégie de stockage et de sauvegarde efficace, qui comprend des sauvegardes en temps réel, par batch et hors ligne — le dernier niveau recourra de préférence également à des sauvegardes sur support physique, par exemple sur bande ou disque optique;
- **mettre en œuvre la recherche au moyen d'un outil sur mesure:** compte tenu de la nécessité de faire des recherches dans une base de données des certifications étendue, ainsi que (pour certains cas d'utilisation) de comparer des certifications et d'extraire du sens des données sur les certifications, il est recommandé d'utiliser des technologies telles que SOLR²³ ou Elasticsearch²⁴ pour mettre en œuvre les fonctionnalités de recherche et de comparaison de la base de données, plutôt que de les coder en partant de zéro;
- **prévoir des points de terminaison de recherche et d'affichage:** outre les points de terminaison décrits ci-dessus qui permettent de télécharger un ensemble complet de données, il convient de prévoir des points terminaison supplémentaires afin qu'un service externe puisse rechercher des certifications et/ou obtenir une certification à partir d'un URI. Ces points de terminaison peuvent fournir des données dans tout format RDF courant (JSON-LD sera préférable ici).

Exigences relatives au premier plan

Pour ce qui est de garantir l'interopérabilité des services, il n'existe aucune exigence particulière relative au premier plan, si ce n'est assurer la disponibilité de l'arrière-plan. Chaque pays est entièrement libre de décider de la configuration du premier plan. Cette section contient une série de suggestions ainsi que des exemples provenant d'autres pays qui peuvent aider à mieux formuler ces exigences.

Le premier plan devrait généralement se composer de deux éléments:

un système de gestion du contenu standard, comme Drupal ou WordPress;

un plugin pour le système de gestion du contenu, qui permet d'accéder aux données de la base de données des certifications.

Le premier plan devrait respecter les mêmes exigences fondamentales que celles applicables à tout premier plan:

- **conception adaptative:** le premier plan de l'application web devrait être conçu pour fonctionner de manière fluide sur tous les appareils, y compris les ordinateurs de bureau, les ordinateurs portables, les tablettes et les téléphones intelligents;
- **interface conviviale:** l'utilisation de l'interface et la navigation dans celle-ci devraient être aisées, grâce à des étiquettes claires, des contrôles intuitifs et des patrons de conception cohérents;
- **compatibilité:** le premier plan devrait être compatible avec plusieurs navigateurs web, y compris Chrome, Firefox, Safari et Edge;
- **l'accessibilité:** le premier plan devrait être conçu pour être accessible à des utilisateurs handicapés, y compris des personnes malvoyantes, malentendantes ou atteintes d'un handicap moteur;

23 <https://solr.apache.org/>

24 <https://www.elastic.co/fr/>

- **performance:** le premier plan devrait être optimisé en vue d'accélérer le délai de chargement des pages et de minimiser les requêtes au serveur et le délai d'affichage;
- **flexibilité:** le premier plan devrait être flexible et adaptable à l'évolution des besoins de l'application ou des utilisateurs;
- **maintenabilité:** le premier plan devrait être conçu en vue de faciliter son entretien et sa mise à jour, grâce à un code modulaire et une documentation claire;
- **internationalisation:** le premier plan devrait être conçu pour prendre en charge plusieurs langues et conventions culturelles afin que la base de données soit accessible dans le monde entier.

Le site internet devrait en règle générale être doté de trois principales catégories de fonctionnalité:

- la communication d'informations concernant le système de certification;
- la recherche et la visibilité des certifications (la base de données réelle);
- toute autre fonctionnalité (comme la comparaison de certifications, entre autres).

S'agissant de la communication d'informations, on trouve souvent les éléments caractéristiques suivants dans les bases de données des certifications:

- des informations concernant le système éducatif du pays concerné;
- une description du cadre des certifications, ainsi que tout document législatif ou administratif d'accompagnement, tel qu'un rapport de référencement;
- des informations générales concernant la poursuite d'études et/ou l'exercice d'un emploi dans le pays, ainsi que des liens vers d'autres portails;
- des informations concernant les organisations gérant la base de données des certifications et leurs procédures.

Liste de vérification récapitulative: principaux points à retenir du chapitre

En s'appuyant sur les informations figurant dans la section technique, les principaux points d'action consistent à:

- définir les principes que votre base de données nationale des certifications doit respecter;
- en consultation avec les parties prenantes, déterminer l'ensemble minimal de fonctionnalités nécessaire à une première publication de la base de données nationale des certifications;
- examiner des exemples de base de données des certifications provenant de pays européens, tels que la Slovaquie, Malte et la Suisse, et à vous en inspirer pour la conception du premier plan (voir annexe 2);
- déterminer, par ordre de priorité, les fonctionnalités qui sont souhaitables, mais à réserver pour de futures publications;
- définir un ensemble d'exigences techniques pour l'arrière-plan du système en vous servant de cette architecture ouverte comme guide;
- réaliser une enquête sur un ensemble de bases de données nationales des certifications déjà en place afin de vous en inspirer pour la présentation du service;
- définir les exigences relatives au premier plan de la base de données des certifications;
- rédiger le contenu devant être intégré au portail web qui hébergera la base de données des certifications;
- fournir le service conformément aux exigences applicables (y compris aux exigences non fonctionnelles);
- vous servir du modèle d'apprentissage européen comme cadre pour la structuration et le stockage des données sur les certifications;
- créer un modèle d'entrée des données qui permet la saisie directe, l'importation à partir de sources de données structurées et l'importation à partir d'autres bases de données;
- attribuer des URI uniques et persistants à chaque qualification pour faciliter l'accès et les références;
- prévoir des points de terminaison publics pour accéder aux données et/ou les exporter, en utilisant de préférence des interfaces API RESTful ou des points de terminaison SPARQL;

- une fois l'exécution achevée, tester le service en interne et avec des parties prenantes;
- lancer la base de données des certifications.

Conclusion

Le présent document constitue une ressource précieuse pour les pays partenaires de l'ETF qui souhaitent établir leur propre base de données des certifications. Les lignes directrices présentées, qui sont fondées sur les meilleures pratiques et les enseignements tirés d'initiatives similaires lancées dans d'autres pays et régions, offrent un cadre flexible qui peut être adapté aux besoins spécifiques et à l'état de l'art de chaque pays partenaire.

En suivant les étapes recommandées et en tenant compte des considérations réglementaires, organisationnelles, sémantiques et techniques exposées dans le présent document, les pays partenaires peuvent mettre en œuvre une solution globale (la base de données des certifications) qui améliore la qualité et la pertinence des systèmes d'enseignement et de formation, qui facilite la reconnaissance des acquis d'apprentissage et qui soutient la mobilité des apprenants et des travailleurs.

L'établissement d'une base de données des certifications peut offrir de nombreux avantages aux pays partenaires:

amélioration de la qualité et de la pertinence de l'éducation et de la formation: en établissant une base de données des certifications, les pays partenaires peuvent améliorer la qualité et la pertinence de leurs systèmes d'enseignement et de formation. À cette fin, il convient de faciliter la reconnaissance des acquis d'apprentissage et de soutenir la mobilité transfrontière des apprenants et des travailleurs;

reconnaissance et compétitivité internationales: les pays partenaires peuvent améliorer leur reconnaissance et leur compétitivité internationales en alignant leurs systèmes de certification sur les cadres européens et la solution normalisée de l'ETF. Ils peuvent ainsi renforcer leur attractivité en tant que destination pour les étudiants et les travailleurs étrangers, tout en augmentant leurs possibilités de collaboration avec d'autres pays et institutions;

accès facilité aux marchés du travail: grâce à une base de données transparente et accessible, les pays partenaires peuvent offrir à leurs citoyens un meilleur accès aux possibilités d'emploi locales et internationales. Cela peut contribuer à réduire le taux de chômage, à accroître la croissance économique et à promouvoir l'inclusion sociale;

solution efficiente et rentable: l'établissement d'une base de données des certifications interopérable avec les cadres européens et la solution normalisée de l'ETF peut constituer une solution rentable et efficiente pour les pays partenaires. En suivant les lignes directrices recommandées, les pays partenaires bénéficieront des meilleures pratiques et des enseignements tirés d'initiatives similaires lancées dans d'autres pays et régions, sans avoir à réinventer la roue;

soutien de l'ETF et de la Commission européenne: les pays partenaires peuvent compter sur le soutien de l'ETF et de la Commission européenne dans le cadre de l'établissement et de la gestion de leur base de données des certifications. Ce soutien peut inclure une assistance technique, des formations et un accès à des possibilités de financement.

ANNEXE

Annexe 1. Notions et terminologies

Cadre d'interopérabilité européen

Le présent document utilise le cadre d'interopérabilité européen (EIF) comme cadre conceptuel pour décrire l'architecture nécessaire à une base de données nationale des certifications. L'EIF est un ensemble de recommandations visant à promouvoir et à mettre en œuvre l'interopérabilité entre les administrations publiques.

L'EIF fournit un cadre commun pour le développement et la prestation de services publics, dans le but de garantir que les services publics sont accessibles, efficaces et effectifs. Ce cadre est fondé sur un ensemble de principes et de lignes directrices qui encouragent l'utilisation de normes ouvertes, de logiciels open source et de spécifications ouvertes pour la prestation de services publics.

La version actuelle de l'EIF²⁵, qui a été publiée en 2017, est divisée en trois sections:

- **principes:** cette section définit les principes clés qui sous-tendent l'EIF, notamment l'approche centrée sur l'utilisateur, l'ouverture, la transparence et la possibilité de réutilisation;
- **lignes directrices:** cette section fournit des lignes directrices concernant la mise en œuvre des principes de l'EIF, notamment des recommandations relatives à l'utilisation de normes ouvertes, de logiciels open source et de spécifications ouvertes;
- **recommandations:** cette section fournit des recommandations spécifiques concernant la mise en œuvre de l'EIF dans différents contextes, par exemple l'administration en ligne, la santé en ligne et la passation de marchés en ligne.

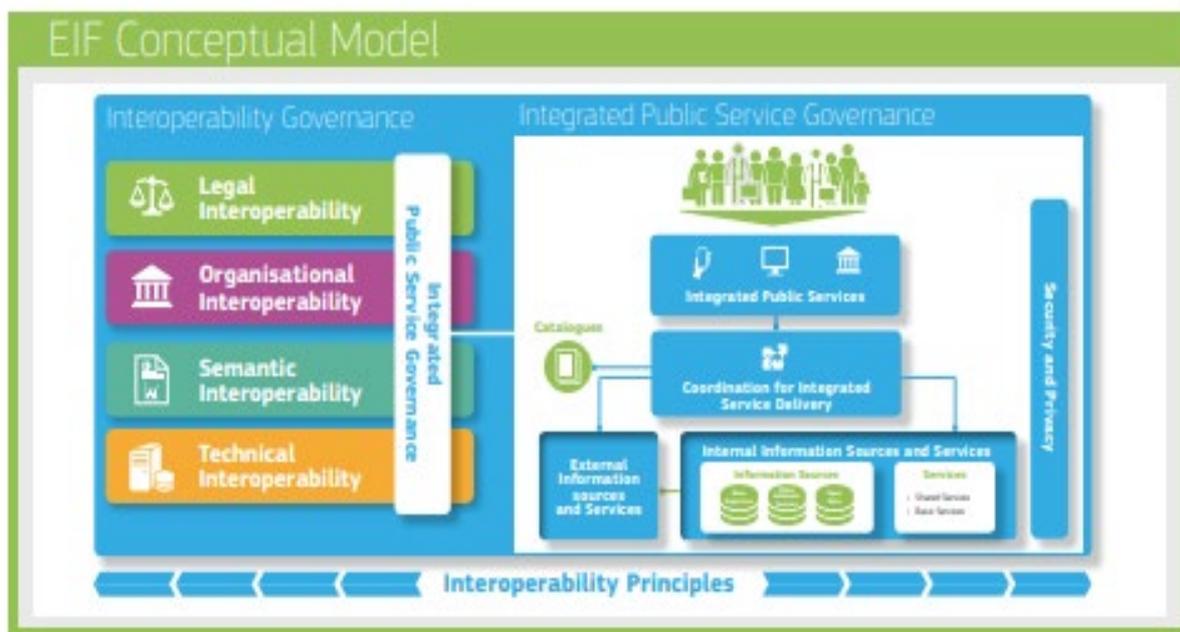
L'EIF vise à promouvoir l'interopérabilité entre les administrations publiques, en leur permettant de travailler ensemble de manière plus efficace et efficiente. Il vise également à réduire les coûts et la complexité de la prestation de services publics et à favoriser l'innovation et la concurrence dans le secteur public.

Le modèle d'interopérabilité de l'EIF est pertinent pour l'ensemble des services publics numériques et peut être considéré comme un aspect essentiel de l'approche de l'interopérabilité dès la conception. Il comprend quatre niveaux d'interopérabilité: légale, organisationnelle, sémantique et technique, ainsi qu'une composante qui concerne les quatre niveaux à la fois, la gouvernance intégrée des services publics. Il comprend en outre un contexte général, à savoir la gouvernance de l'interopérabilité.

Le modèle est représenté dans le schéma ci-après.

25 Nouveau cadre d'interopérabilité européen — Promouvoir des services et des flux de données sans discontinuité pour les administrations publiques européennes.

Modèle conceptuel de l'EIF



Le cadre mentionné ici fournit une approche structurée pour organiser le présent document conformément aux meilleures pratiques de l'Union européenne en matière d'échange de données. Ce cadre comprend plusieurs aspects à prendre en considération, notamment les aspects juridiques, organisationnels, sémantiques et techniques.

- **Les considérations réglementaires:** lorsque différentes administrations publiques contribuent à la fourniture des services publics, ces administrations travaillent au sein de leur propre cadre juridique national. L'interopérabilité juridique garantit que des organisations opérant au sein de cadres juridiques, politiques et stratégiques différents peuvent travailler ensemble. Il peut être nécessaire à cette fin de veiller à ce que la législation n'entrave pas la création de services publics transnationaux et d'établir des accords clairs sur la manière de traiter les différences entre législations nationales. Il y a lieu d'effectuer des contrôles d'interopérabilité afin de recenser les obstacles à l'interopérabilité et d'évaluer régulièrement la cohérence entre les législations. Des contrôles numériques devraient également être effectués afin de s'assurer que la législation est adaptée aussi bien au monde physique qu'au monde numérique et de recenser les obstacles à l'échange numérique. La valeur juridique et la protection des données devraient être préservées lors de l'échange d'informations entre les États membres, et des accords supplémentaires pourraient être nécessaires pour surmonter les différences potentielles dans la mise en œuvre de la législation.
- **Les considérations organisationnelles:** ces considérations concernent la manière dont les administrations publiques alignent leurs processus métier, leurs responsabilités et leurs attentes pour atteindre des objectifs convenus d'un commun accord et mutuellement bénéfiques. Cela consiste à documenter et à intégrer ou à harmoniser les processus métier et les informations pertinentes échangées. L'objectif est de rendre les services disponibles, facilement identifiables, accessibles et centrés sur l'utilisateur. Pour permettre à différentes entités administratives de collaborer efficacement en vue de fournir des services publics

transnationaux, il peut être nécessaire de procéder à une harmonisation de leurs processus métier existants, voire de mettre en place de nouveaux processus métier. Cela implique de documenter ces derniers, de façon concertée et selon des techniques de modélisation communément acceptées, y compris en ce qui concerne les informations échangées, afin que toutes les administrations publiques contribuant à la prestation de services publics européens puissent comprendre le processus métier global (de bout en bout) et le rôle qu'elles y jouent.

- **Les considérations sémantiques:** ces considérations sont essentielles pour garantir que les données et informations échangées conservent leurs format et sens précis dans les échanges entre les parties. Cela suppose de préserver le sens des éléments de données et les relations entre ces éléments grâce à la mise au point de vocabulaires et de schémas qui serviront à décrire les échanges de données, afin que toutes les parties comprennent les éléments de données de la même façon. Des accords sur des données de référence, sous forme de taxonomies, de vocabulaires contrôlés, de thésaurus, de listes de codes et de structures/modèles de données réutilisables, sont des conditions préalables essentielles à cet objectif. Des approches innovantes telles que la conception fondée sur les données, associées à des technologies de données liées, peuvent améliorer sensiblement l'interopérabilité sémantique. Des normes et spécifications d'information solides, cohérentes et universellement applicables sont nécessaires pour permettre un échange d'informations utile entre les organisations publiques européennes.
- **Les considérations techniques:** ces considérations renvoient aux connexions entre les systèmes et services du point de vue de l'interopérabilité technique, notamment les spécifications d'interface, les services d'intégration des données et les protocoles de communication sécurisés. Les systèmes vieillissants constituent un obstacle majeur à l'interopérabilité, car les applications et les systèmes d'information ayant été historiquement développés par les administrations publiques de manière fragmentée. Il en résulte une multitude d'îlots de TIC dont il est difficile d'assurer l'interopérabilité. Pour surmonter cette difficulté, l'interopérabilité technique doit être assurée, si possible, par l'utilisation de spécifications techniques formelles.

L'EIF fournit des recommandations essentielles à la promotion des données ouvertes et de l'interopérabilité. Une recommandation importante est de « publier ses propres données en tant que données ouvertes, sauf si des restrictions s'appliquent ». Ce principe met l'accent sur l'approche par défaut consistant à rendre les données ouvertement accessibles et réutilisables, ce qui contribue à la transparence et à la collaboration entre les organisations du secteur public.

Il suggère en outre d'établir des lignes directrices claires concernant le partage des données, notamment l'utilisation de formats normalisés, de métadonnées et d'API. En respectant ces recommandations, les organisations peuvent garantir la visibilité, la compréhension et l'intégration des données, améliorant ainsi l'interopérabilité entre les systèmes et services.

Ce cadre souligne également l'importance de la qualité et la fiabilité des données. Il recommande la mise en œuvre de processus visant à préserver l'exhaustivité, l'exhaustivité et l'actualité des données. Grâce à des données de haute qualité, les organisations renforceront la confiance dans les informations partagées, ce qui améliorera le processus décisionnel et la fiabilité des résultats.

De plus, cela encourage l'adoption de vocabulaires communs et l'interopérabilité sémantique. L'utilisation de termes et de concepts normalisés facilite l'échange d'informations entre les différents systèmes et domaines, ce qui favorise la cohérence et une communication efficace.

Modèles de données, données ouvertes liées, RDF et interopérabilité

Q1. Que sont les données ouvertes liées?

Les données liées (DL) sont des données structurées qui sont reliées à d'autres données afin d'accroître leur utilité grâce à des requêtes sémantiques. Les données liées renvoient à un ensemble de principes de conception pour le partage de données interconnectées lisibles par machine sur le Web. Lorsqu'elles sont associées à des données ouvertes (données qui peuvent être utilisées et distribuées librement), ces données sont appelées données ouvertes liées (DOL).

Les données liées décomposent les silos d'information qui existent entre les divers formats et font tomber les barrières entre les différentes sources. Elles facilitent l'extension des modèles de données et les mises à jour. L'intégration de données et la navigation dans des données complexes deviennent plus aisées et bien plus efficaces.

Les quatre principes de conception des données liées sont les suivants:

- utiliser des URI pour les noms des objets: l'identificateur de ressource uniforme (URI) est un système d'identification mondial unique qui permet de nommer de façon unique un objet. Les URI peuvent être utilisés pour établir une distinction entre différents objets ou indiquer qu'un objet issu d'un ensemble de données est le même qu'un autre objet provenant d'un ensemble de données différent;
- utiliser des URI HTTP afin que les personnes puissent rechercher ces noms: étant donné que le protocole HTTP offre un mécanisme simple pour extraire des ressources, lorsque des objets peuvent être identifiés par des URI en combinaison avec ce protocole, il devient plus facile de les trouver. Cela permet d'accélérer la publication de tout type de données et leur ajout à l'espace de données global;
- lorsqu'un utilisateur ou une utilisatrice recherche un URI, fournir des informations utiles, en utilisant les normes recommandées (RDF, SPARQL): pour utiliser les URI efficacement, il convient d'utiliser RDF ou SPARQL pour les requêtes. Le RDF est un format de représentation graphique pour la publication et l'échange de données sur le web développé par le World Wide Web Consortium (W3C). Il est également utilisé dans les bases de données de graphes sémantiques (également appelées triples stores RDF), une technologie développée pour stocker des données interconnectées et déduire de nouveaux faits à partir des données existantes. SPARQL, quant à lui, est le langage de requête standardisé du W3C pour l'extraction et la manipulation de données stockées au format RDF. Il nous permet donc d'interroger le web des données (ou toute base de données) et de découvrir des relations;
- inclure des liens vers d'autres URI afin qu'ils puissent découvrir plus de choses: de la même manière que pour le web hypertexte, les liens vers d'autres URI assurent l'interconnexion des données et nous permettent de trouver des éléments différents. En reliant de nouvelles informations aux ressources existantes, les organisations maximisent la réutilisation et les relations entre les données existantes et créent un réseau largement interconnecté de sens pouvant être traité par machine.

Q2. Qu'est-ce que l'interopérabilité?

L'interopérabilité est la capacité d'au moins deux composants ou systèmes à échanger des informations et à utiliser les informations échangées.

Il existe deux principaux types d'interopérabilité:

- **l'interopérabilité syntaxique:** il s'agit de la capacité de deux systèmes ou plus à communiquer et à échanger des données. Elle permet à différents composants logiciels de coopérer, même si l'interface et le langage de programmation sont différents;
- **l'interopérabilité sémantique:** il s'agit de la capacité des données échangées entre deux systèmes ou plus à être comprises par chacun de ces systèmes. Dans la mesure où

l'interopérabilité sémantique nécessite des résultats utiles définis par les utilisateurs des systèmes intervenant dans l'échange, les informations échangées doivent être significatives.

Examinons un cas dans lequel deux universités distinctes tentent d'échanger des données sur les relevés de notes d'étudiants:

l'université A utilise un système basé sur XML pour gérer les données des étudiants, tandis que l'université B utilise un système basé sur JSON. Malgré la différence des formats, les universités ont convenu d'une structure commune pour représenter les données échangées. Elles utilisent un schéma défini qui impose l'ordre et le type des champs de données qui seront utilisés, tels que { «1_student_name», «2_course», «3_grade» }.

Dans ce cas, les deux universités ont atteint une interopérabilité syntaxique. Elles ont géré les champs de données de la même manière structurée et ordonnée, mais cela ne signifie pas que le système de réception (l'université B) peut interpréter ou utiliser les informations de la manière prévue par l'université A. C'est là que l'interopérabilité sémantique entre en jeu.

Continuons avec l'exemple ci-dessus. Supposons que dans le champ «2_course», l'université A utilise un code tel que «CS101» pour désigner «Introduction à l'informatique», tandis que l'université B utilise directement le nom du cours. Même si l'université A envoie les données d'un étudiant à l'université B avec le code du cours «CS101», cette dernière ne comprendra pas de quel cours spécifique il s'agit, à moins qu'il n'existe une compréhension ou une mise en correspondance commune.

L'élaboration d'une compréhension commune de ces codes de cours — par exemple, un dictionnaire dans lequel «CS101» correspond à «Introduction à l'informatique» — représente l'interopérabilité sémantique. À présent, lorsque l'université reçoit les données, elle comprend le sens de «CS101», de sorte que les données échangées sont non seulement structurées, mais sont également significatives.

La meilleure manière d'atteindre l'interopérabilité est d'observer les principes de modélisation sémantique et d'utiliser les technologies et normes sémantiques décrites ci-après.

Q3. Qu'est-ce qu'un modèle de données? Quels sont les différents types de modèles de données sémantiques?

Un modèle de données est un modèle abstrait qui organise des éléments de données et normalise la façon dont elles sont liées les unes aux autres et aux propriétés des entités du monde réel.

La sémantique est l'étude du sens du point de vue des relations entre les entités, les concepts et les idées. Appliquée à l'informatique, la sémantique aide les machines à interpréter plus précisément le sens des données afin qu'elles interagissent de manière plus efficace et productive avec les machines et les ressources de données.

La modélisation sémantique de données peut être définie comme le processus consistant à élaborer des descriptions et des représentations de données de telle sorte que le sens de ces données soit explicite, précis et généralement compris tant par les humains que par les machines.

Un modèle sémantique de données est une méthode d'organisation des données qui reflète le sens fondamental des éléments de données et les relations entre ces derniers. Cette organisation facilite le développement d'applications et le maintien de la cohérence des données en cas de mise à jour. Un modèle sémantique de données peut être considéré comme un vocabulaire commun utilisé par différents programmes, organisations, machines et applications, dans le but de créer une compréhension commune des données qu'ils utilisent ou échangent.

Il existe un large éventail d'artefacts de données qui sont considérés comme des modèles sémantiques de données: les schémas de métadonnées, les vocabulaires contrôlés, les taxonomies, les ontologies, les graphes de connaissance, les modèles entité-association (E-R), les graphes de propriétés et d'autres modèles conceptuels pour la représentation des données.

Une ontologie est une description formelle de connaissances sous la forme d'un ensemble de concepts dans un domaine et des relations qui existent entre eux. Elle garantit une compréhension

commune de l'information et permet de formuler des hypothèses explicites dans un domaine, permettant ainsi aux organisations de mieux utiliser leurs données. Une ontologie précise formellement des éléments, tels que des individus (instances d'objets), des classes, des attributs et des relations, ainsi que les restrictions, les règles et les axiomes.

Les ontologies sont des modèles de données très appréciés qui peuvent:

- exprimer des relations et permettre de lier plusieurs concepts à d'autres concepts de différentes manières (contrairement aux taxonomies et aux schémas relationnels de base de données);
- assurer l'interopérabilité;
- améliorer les métadonnées et la provenance, et ainsi la qualité des données;
- introduire une représentation de connaissances qui peut être partagée et réutilisée et également ajouter de nouvelles connaissances sur le domaine.

Un profil d'application est une spécification qui réutilise des termes d'une ou plusieurs normes de base (ontologies, modèles de données, par exemple) et fournit plus de précisions en identifiant les éléments obligatoires, recommandés et facultatifs à utiliser pour une application particulière, ainsi que des recommandations concernant les vocabulaires contrôlés à utiliser.

Q4. Qu'est-ce que le RDF?

Comme nous l'avons déjà présenté, RDF signifie Resource Description Framework (cadre de description des ressources). Il s'agit d'un standard utilisé pour décrire les ressources du web et les échanges de données, qui a été développé et normalisé par le W3C. Bien qu'il existe de nombreux outils conventionnels permettant de gérer les données et, plus précisément, les relations entre les données, le RDF est la norme la plus simple, la plus puissante et la plus expressive jamais conçue jusqu'à présent. Pour être plus précis, le RDF est une méthode générale pour décrire les données en définissant les relations entre les objets de données. Le RDF permet une intégration efficace des données à partir de multiples sources, en séparant les données de leur schéma. Plusieurs schémas peuvent ainsi être appliqués, reliés, interrogés comme s'ils ne faisaient qu'un et modifiés sans changer les instances de données. Le RDF s'articule autour des normes du web existantes: le XML et l'URL (URI).

Le RDF connecte les éléments de données entre eux au moyen de triplets (déclarations à trois positions sous la forme sujet-prédicat-objet). Une déclaration RDF énonce des faits, des relations et des données en liant des ressources de différentes natures. Grâce à une déclaration RDF, il est possible d'exprimer à peu près tout par une structure uniforme, composée de trois éléments de données liés.

Q5. Qu'est-ce qu'un graphe de connaissance et quel est son lien avec les ontologies et le RDF?

Un graphe de connaissance est un ensemble d'entités, de concepts et d'événements étroitement liés dont les types et les relations sont exprimés par des nœuds et des arêtes reliant ces nœuds. Les graphes de connaissance placent des données dans un contexte en utilisant des liens et des métadonnées sémantiques, ce qui fournit un cadre pour l'intégration, l'unification, l'analyse et le partage des données.

L'ontologie, en tant que schéma formalisant la connaissance d'un domaine, peut être appliquée à un ensemble de faits individuels pour créer un graphe de connaissance. L'ontologie décrit la structure de la connaissance dans un domaine et permet au graphe de connaissance de recueillir les données et d'offrir le meilleur cadre pour intégrer, unifier, relier et réutiliser les données.

Compte tenu de sa puissance et de son expressivité en matière de représentation des données, le cadre RDF est utilisé pour créer des graphes de connaissance (à savoir des structures d'information largement interconnectées, interopérables et flexibles).

Les graphes de connaissance représentés en RDF offrent le meilleur cadre pour intégrer, unifier, relier et réutiliser les données, en combinant les aspects suivants:

- expressivité: les normes RDF(S) et OWL (appelées des normes du web sémantique) permettent une représentation fluide de différents types de données et de contenus: schémas de données, taxonomies et vocabulaires, toutes sortes de métadonnées et de données de référence;
- sémantique formelle: toutes les normes du web sémantique s'accompagnent d'une sémantique bien définie qui permet aux humains et aux ordinateurs d'interpréter des schémas, des ontologies et des données d'une manière univoque;
- performance: toutes les spécifications ont été élaborées, comme le démontre la pratique, en vue de permettre une gestion efficace de graphes constitués de milliards de faits et de propriétés;
- l'interopérabilité: il existe une série de spécifications pour la sérialisation, la gestion (SPARQL Graph Store) et la fédération des données ainsi que l'accès aux données (protocole SPARQL pour les points de terminaison). L'utilisation d'identifiants uniques à l'échelle mondiale facilite l'intégration et la publication des données;
- normalisation: tous les langages susmentionnés sont normalisés par le biais du processus communautaire du W3C, afin de garantir que les exigences des différents acteurs sont satisfaites — des logiciens aux professionnels de la gestion des données d'entreprise en passant par les équipes opérationnelles chargées des systèmes.

Annexe 2. Exemples de bases de données des certifications

Exemples de bases de données des certifications

Les sections suivantes présentent des exemples de bases de données des certifications provenant de pays européens, qui peuvent servir d'inspiration pour concevoir le premier plan des bases de données de qualifications. Toutes ces bases de données utilisent le modèle d'apprentissage européen comme arrière-plan, et leurs données sont intégrées à la fonctionnalité de recherche de cours de la plateforme Europass, ce qui garantit leur disponibilité tant au niveau national qu'europpéen.

Base de données slovène des certifications

La base de données slovène des certifications est disponible en anglais et en slovène.

La recherche de certifications est située dans la partie la plus évidente de la page d'accueil du site internet, tandis que les fonctionnalités d'information sont dissimulées derrière un menu déroulant dans la partie supérieure droite:

Slovenian Qualifications Framework

The Slovenian Qualifications Framework (SQF) represents a unified system of qualifications in the Republic of Slovenia for the classification of qualifications into levels with regard to learning outcomes. It consists of **10 levels**.

Qualifications search

Advanced search [Help for using the search](#)

NAME OF QUALIFICATION

SEARCH

Les résultats de la recherche de certifications présentent un tableau contenant le nom de la certification, la catégorie, le niveau de CNC/CEC, le type d'enseignement et l'organisme de délivrance:

Search results

Total results found: 12

QUALIFICATION NAME	CATEGORY OF QUALIFICATION	SQF	EQF	EDUCATION TYPE	AWARDING BODY
Diplomirani inženir laboratorijske biomedicine (un)/diplomirana inženirka laboratorijske biomedicine (un)	Educational Qualification	SQF 7	EQF 6	Academic bachelor's education	University of Ljubljana, Faculty of Pharmacy
Doktor dentalne medicine/doktorica dentalne medicine	Educational Qualification	SQF 8	EQF 7	Master's education	University of Ljubljana, Faculty of Medicine
Doktor medicine/doktorica medicine	Educational Qualification	SQF 8	EQF 7	Master's education	University of Maribor, Faculty of Medicine

Une page de description des certifications communique des informations détaillées sur la certification à l'aide des champs de données fournis par le modèle d'apprentissage européen:



SLO MENU

Diplomirani inženir laboratorijske biomedicine (un)/diplomirana inženirka laboratorijske biomedicine (un)

NAME OF QUALIFICATION	Diplomirani inženir laboratorijske biomedicine (un)/diplomirana inženirka laboratorijske biomedicine (un) Add to comparison
TRANSLATED TITLE (NO LEGAL STATUS)	Bachelor of Science of biomedical engineering
TYPE OF QUALIFICATION	Academic bachelor's degree
CATEGORY OF QUALIFICATION	Educational Qualification
TYPE OF EDUCATION	Academic bachelor's education

DURATION	3 years
CREDITS	180 credits
ADMISSION REQUIREMENTS	<ul style="list-style-type: none"> • Matura or • vocational matura in any secondary school programme and an examination in one of the matura subjects: biology, chemistry, physics or biotechnology (the chosen subject may not be a subject in which the candidate has already been examined for the vocational matura) or • final examination (before 1 June 1995) for any four-year secondary school programme.
ISCED FIELD	Health and welfare
ISCED SUBFIELD	medical diagnostic and treatment technology
QUALIFICATION LEVEL	SQF 7 EQF 6 First level

La base de données slovène comprend également un outil de comparaison des certifications, qui permet de comparer côte à côte les certifications sur la base de leurs principaux champs de métadonnées (tels que, entre autres, l'intitulé, les acquis d'apprentissage, le domaine d'enseignement).

Compare qualifications

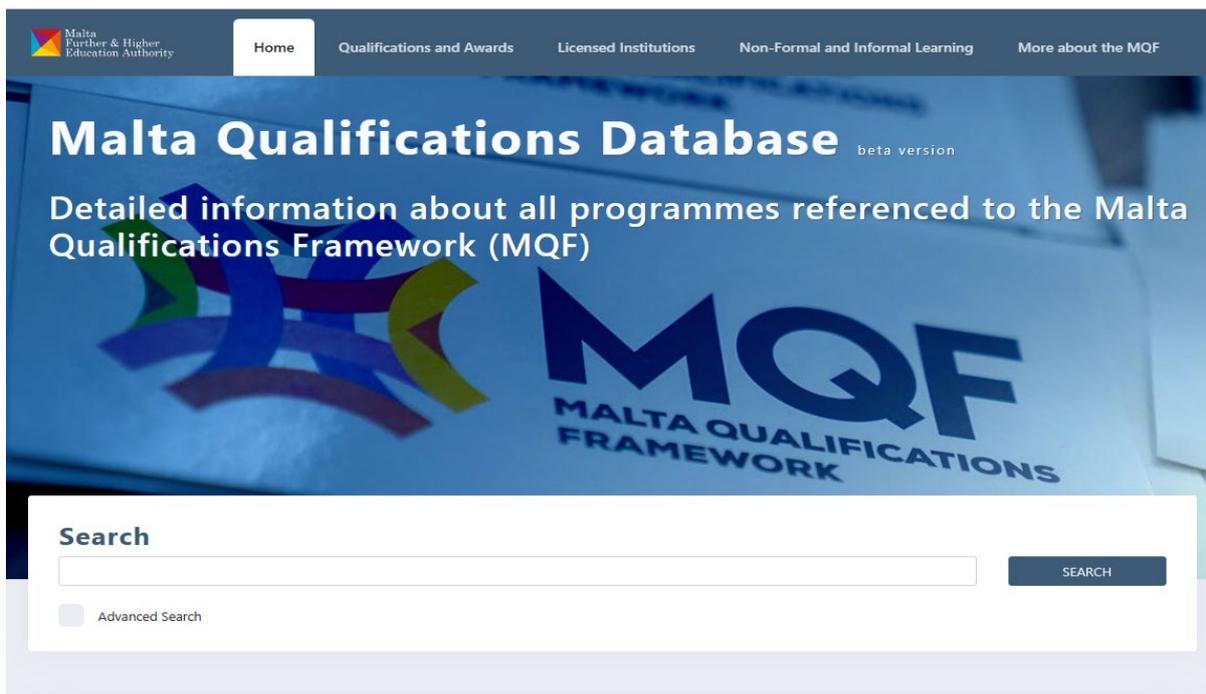
	DIPLOMIRANI INŽENIR LABORATORIJSKE BIOMEDICINE (UN)/DIPLOMIRANA INŽENIRKA LABORATORIJSKE BIOMEDICINE (UN)	ARANŽERSKI TEHNIK/ARANŽERSKA TEHNICA
Translated title	Bachelor of Science of biomedical engineering	Window Display Technician
Type of qualification	Academic bachelor's degree	Upper secondary technical education
Category of qualification	Educational Qualification	Educational Qualification
Type of education	Academic bachelor's education	Upper secondary technical education
Duration of education	3 years	4 years
Credits	180 credits	240 credits

Entry conditions	<ul style="list-style-type: none"> • Matura or vocational matura in any secondary school programme and an examination in one of the matura subjects: biology, chemistry, physics or biotechnology (the chosen subject may not be a subject in which the candidate has already been examined for the vocational matura) or • final examination (before 1 June 1995) for any four-year secondary school programme. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elementary education or • lower vocational education.
Field	09 Health and welfare	02 Arts and humanities
Subfield	0914 Medical diagnostic and treatment technology	0212 Fashion, interior and industrial design
SQF Level	SQF 7	SQF 5
^ Learning outcomes	<p>A student is qualified to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analyse, critically evaluate and find solutions to specific laboratory problems that appear in various working environments, • demonstrate autonomy in professional work and the analysis of professional problems, • undertake individual professional work and research, work in a group and demonstrate the knowledge necessary for the communication and publication of results, • demonstrate relevant knowledge for the understanding, introduction, application and evaluation of modern techniques and methods used in the professional and research spheres of laboratory medicine, 	<p>Certificate holders will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • demonstrate understanding of and develop an entrepreneurial mindset from idea to realisation, • demonstrate understanding of customers' purchasing behaviour and marketing strategies and design a marketing mix, • plan and organise installations and work processes and the indexing and archiving of business documentation, • carry out high-quality and professional work in the working environment in accordance with regulations, good business practices and standards, • participate in sales promotion campaigns, personal sales, contacts with the public and advertising,

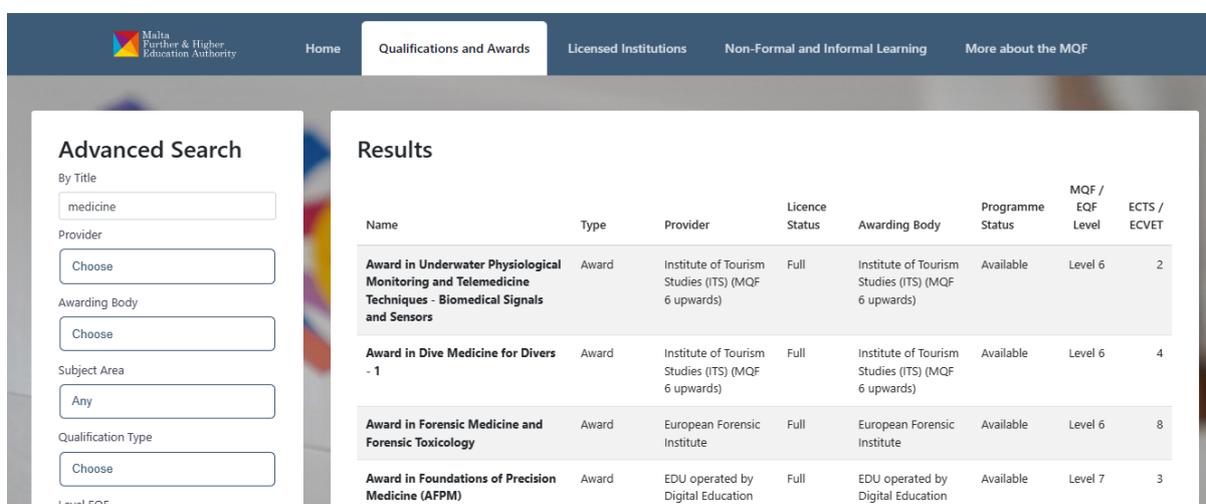
Base de données maltaise des certifications

La base de données maltaise des certifications est disponible en anglais et en maltais.

La recherche de certifications est située dans la partie la plus évidente de la page d'accueil du site internet, tandis que les fonctionnalités d'information sont présentées à partir d'un menu de navigation:



Les résultats de la recherche de certifications présentent un tableau contenant le nom de la certification, la catégorie, le prestataire, l'organisme de délivrance, le statut et le niveau du cadre des certifications. Il propose également plusieurs options de filtrage pour affiner davantage les résultats:



Une page de description des certifications communique des informations détaillées sur la certification à l'aide des champs de données fournis par le modèle d'apprentissage européen:

Qualification

Title:	Award in Underwater Physiological Monitoring and Telemedicine Techniques - Biomedical Signals and Sensors	Status:	Available
Language:	English	Level EQF:	Level 6
Qualification Type:	Award	Level MQF:	Level 6
Country:	Malta	Schedule Type:	Full Time
		Part Time:	Part Time
		Volume of Learning:	50 Hours

Details

Description: This study unit introduce the students to the sources, detection and processing of biological signals of medical importance. Emphasis on understanding the limitations of sensor systems and the implications of digital signal processing with the goal of selecting systems and methods improving safety, accuracy and reliability with particular attention in diving. Despite the abundance of telemetric applications for ecology, behaviour and physiology of marine life, few efforts were reported about the use of acoustic telemetry for SCUBA divers. Such systems may be employed follow the medical conditions of divers with chronic health problems such as diabetics. This study unit introduces the details of a study to design, manufacture and test a prototype system that measures the blood glucose while diving and transmit the results in real time to the surface.

Further Information:

Requirements:

Way to Acquire:

Programme

Provision:	Blended	Accreditation Date:	28/04/2022
ECTS Points:	2		
Subject Areas:	05 - Natural sciences, mathematics and statistics		
Comments:			

Awarding Body

Name:	Institute of Tourism Studies (ITS) (MQF 6 upwards)	Website:	www.its.edu.mt
Comments:	Self-Accrediting institution up until MQF Level 5; For Programme MQF Level 6 upwards, licensed with NCFHE		

Provider

Name:	Institute of Tourism Studies (ITS) (MQF 6 upwards)	Website:	www.its.edu.mt
Comments:	Self-Accrediting institution up until MQF Level 5; For Programme MQF Level 6 upwards, licensed with NCFHE		

Regulatory Body

Name:	Malta Further and Higher Education Authority (MFHEA)	Website:	https://mfhea.mt/
Comments:	Known as National Commission for Further and Higher Education (NCFHE) prior to January 2021		

Learning Outcome

Learning Outcomes 1

Outcome Type:	Competence	Reusability Level:	Occupation Specific
Description:	a) Comprehensively demonstrate how to identify the better sensing unit for each condition, its proper use, and the correctness of the acquisition procedure. b) Be responsible for identifying critical control points of any relevant process. c) Systematically manage established protocols to mitigate and/or prevent identified hazards.		

Learning Outcomes 2

Outcome Type:	Knowledge	Reusability Level:	Occupation Specific
Description:	a) Comprehensively identify the techniques regarding the acquisition, processing and interpretation of biological and medically relevant signals. b) Critically assess and establish the typical user and display interfaces lists, the signal flow path and the details of various biological sensor types. c) Comprehensively identify the tools required to relate what the user sees on the front panel to the signal captured at the sensor. d) Comprehensively identify what is a biomedical sensor technology. e) Comprehensively identify the benefits of use surface and implantable electrodes, photometry, biochemical sensors, force and position detectors and piezoelectric devices. f) Comprehensively demonstrate familiarity in acquire the correct signals directly on the diver during and/or after the dive to assess the level of risk (i.e. decompression sickness). g) Define and understand risk identification criteria. h) Properly identify critical control points of any task related process. i) Assess the relevance as to potential harm to people or materials.		

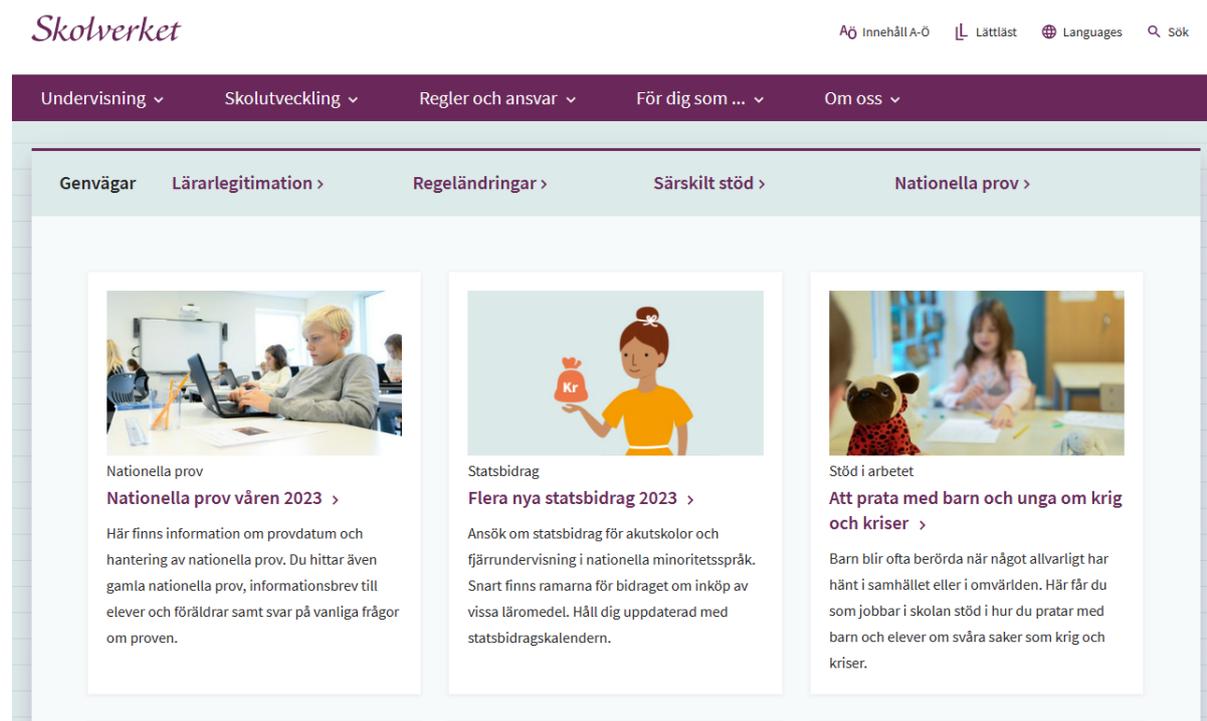
Learning Outcomes 3

Outcome Type:	Skill	Reusability Level:	Occupation Specific
Description:	The learner will be able to: a) Demonstrate how to manage the better sensing unit for each dives' data collection and analysis under the guidance of a Researcher - ii. b) Demonstrate knowledge of all procedures in acquisition, processing and interpretation of biological and medically relevant signals.		

Base de données suédoise des certifications

La Suède dispose de plusieurs bases de données des qualifications pour différents niveaux et secteurs de l'éducation. Parmi ces bases de données figure la «base de données des établissements».

Dans cet exemple, la recherche de certifications n'est qu'une fonction d'un portail beaucoup plus vaste qui traite tous les services liés aux établissements. De ce fait, le lien vers la base de données des certifications se trouve dans un menu déroulant, accessible depuis la page d'accueil.



The screenshot shows the Skolverket website interface. At the top left is the logo "Skolverket". On the top right, there are utility links: "Innehåll A-Ö", "Lättläst", "Languages", and "Sök". Below this is a dark purple navigation bar with dropdown menus for "Undervisning", "Skolutveckling", "Regler och ansvar", "För dig som ...", and "Om oss". Underneath is a light blue secondary navigation bar with links for "Genvägar", "Lärarlegitimation", "Regeländringar", "Särskilt stöd", and "Nationella prov". The main content area features three white cards with images and text:

- Nationella prov**: "Nationella prov våren 2023 >". Text: "Här finns information om provdatum och hantering av nationella prov. Du hittar även gamla nationella prov, informationsbrev till elever och föräldrar samt svar på vanliga frågor om proven."
- Statsbidrag**: "Flera nya statsbidrag 2023 >". Text: "Ansök om statsbidrag för akutskolor och fjärrundervisning i nationella minoritetsspråk. Snart finns ramarna för bidraget om inköp av vissa läromedel. Håll dig uppdaterad med statsbidragskalendern."
- Stöd i arbetet**: "Att prata med barn och unga om krig och kriser >". Text: "Barn blir ofta berörda när något allvarligt har hänt i samhället eller i omvärlden. Här får du som jobbar i skolan stöd i hur du pratar med barn och elever om svåra saker som krig och kriser."

Une page de recherche de certifications permet aux utilisateurs de rechercher des cours par type (cette page concerne les cours pour adultes de courte durée) et de filtrer les résultats en fonction de divers critères:

Undervisning ▾ Skolutveckling ▾ Regler och ansvar ▾ För dig som ... ▾ Om oss ▾

Start · Skolutveckling · Kurser och utbildningar

Kurser och utbildningar

Vässa din kompetens! Här har vi samlat upp emot hundra kurser och utbildningar för flertalet skolformer. Behöver du säkra behörigheten i olika ämnen är det Läraryftet som gäller.

[Hitta och välj kurs eller utbildning >](#)

[Kalender för webinarier och konferenser >](#)

[Lärportalen >](#)

[Om Specialpedagogik för lärande >](#)

[Skolverkets utbildningsplattform >](#)



Hitta kurser och utbildningar

Kryssa för kategorier och använd sökrutan för att hitta det du letar efter.

Skolform eller verksamhet

- Annan pedagogisk verksamhet
- Dansutbildning
- Fritidshem
- Förskola
- Förskoleklass
- Grundskoleutbildning
- Gymnasieutbildning
- Utbildning utomlands
- Vuxenutbildning

Ämne

- Biologi
- Engelska
- Fysik
- Geografi
- Hem- och konsumentkunskap
- Historia
- Idrott och hälsa
- Kemi
- Matematik
- Modersmål
- Moderna språk
- Nationella minoritetsspråk
- NO
- Praktiskt estetiskt
- Religionskunskap
- Samhällskunskap
- SO
- Svenska
- Svenska som andraspråk
- Teckenspråk
- Teknik
- Yrkesämnen

Sök på sidor och innehåll i detta filter **Sök**

Sortera

Alfabetisk (A-Ö) ▾

98 träffar

Arbeta mot hedersrelaterat våld och förtryck - webbkurs

Välkommen till en webbkurs om hur skolor kan organisera och bedriva ett systematiskt arbete mot hedersrelaterat våld och förtryck, med tonvikt på främjande och förebyggande insatser. Kursen riktar sig i första hand till skolledare och medarbetare inom elevhälsan, men är öppen för alla som är engagerade i skolans systematiska kvalitetsarbete, eller annat arbete mot hedersrelaterat våld och förtryck.

Skolform eller verksamhet: Grundskoleutbildning, Gymnasieutbildning

Fokusområde: Elevhälsa, Ledarskap

Typ av arrangemang: Webbkurser

Att programmera - webbkurs

Lär dig grunderna i några programspråk med vår webbkurs Att programmera. Kursen är i första hand för lärare som undervisar i matematik eller teknik.

Skolform eller verksamhet: Grundskoleutbildning, Gymnasieutbildning

Fokusområde: Digitalisering

Ämne: Matematik, Teknik

Typ av arrangemang: Webbkurser

Att vägleda nyanlända vuxna

Utveckla dina kunskaper i karriärplanering för nyanlända vuxna för att underlätta deras väg in i arbetslivet. Kursen vänder sig till de som är studier, och yrkesvärdare eller lärare och arbetar med nyanlända vuxna. Vi

Les pages d'information des utilisateurs sont conçues de manière à ressembler non pas à des entrées de base de données, mais plutôt à des articles d'information sur chaque certification — elles sont toujours cartographiées et alignées sur le modèle d'apprentissage européen:

Arbeta mot hedersrelaterat våld och förtryck - webbkurs

Välkommen till en webbkurs om hur skolor kan organisera och bedriva ett systematiskt arbete mot hedersrelaterat våld och förtryck, med tonvikt på främjande och förebyggande insatser. Kursen riktar sig i första hand till skolledare och medarbetare inom elevhälsan, men är öppen för alla som är engagerade i skolans systematiska kvalitetsarbete, eller annat arbete mot hedersrelaterat våld och förtryck.

- För skolledare och elevhälsa inom grundskolan och gymnasiet
- Kursen tar max tio timmar
- På Utbildningsplattformen
- Fri start, fri fart



Innehåll på denna sida

- Skapa konto och logga in
- För skolledning och elevhälsa från grundskola till gymnasiet
- Öka dina kunskaper om systematiskt arbete mot hedersrelaterat våld och förtryck
- Kursen tar max 10 timmar
- Därför ska du delta

ACRONYMES

ACQF	Cadre continental africain des certifications
API	Interface de programmation
BE	Arrière-plan
BPMN	Business Process Model and Notation
CEC	Cadre européen des certifications
CITE	Classification internationale type de l'éducation
CNC	Cadre national des certifications
DOL	Données ouvertes liées
EFP	Enseignement et formation techniques et professionnels
EIF	Cadre d'interopérabilité européen
ELM	Modèle d'apprentissage européen
ESCO	Classification européenne des aptitudes, compétences, certifications et professions
ETF	Fondation européenne pour la formation
FE	Premier plan
IMT	Informations sur le marché du travail
MoU	Protocole d'accord
QDR	Registre des ensembles de données sur les certifications
RDF	Cadre de description des ressources
SEMIC	Centre européen de l'interopérabilité sémantique

SLA	Accord de niveau de service
TIC	Technologies de l'information et de la communication
UE	Union européenne
UML	Langage de modélisation unifié
URI	Identifiant de ressource uniforme
VANFI	Validation de l'apprentissage non formel et informel
XML	Langage de balisage extensible