



2021-1-FR01-KA220-HED-000032254

R2/A2 : DÉVELOPPEMENT DU MATÉRIEL SPÉCIFIQUE LIÉ À L'IA DANS L'INDUSTRIE 4.0/5.0

Unité 1

"Introduction générale sur l'industrie ciblée"



**Co-funded by
the European Union**

Le soutien de la Commission européenne à la production de cette publication ne constitue pas une approbation du contenu, qui reflète uniquement les opinions des auteurs, et la Commission ne peut être tenue responsable de l'utilisation qui pourrait être faite des informations qui y sont contenues.



HISTORIQUE DES RÉVISIONS

Version	Date	Auteur	Description	Action	pages
[..]	JJ/MM/AAAA	ORGANISME PARTENAIRE	[Création/Insérer/Supprimer/Mise à jour du document]	[C/I/D/U]	[Non. de pages]
1.0	01/03/2023	NURE	Création de modèle	C	5

(*) Action : C = Création, I = Insérer, U = Mettre à jour, R = Remplacer, D = Supprimer

DOCUMENTS RÉFÉRENCÉS

IDENTIFIANT	Référence	Titre

N T			
1	KA220-HED-7FEFE2E4		Proposition JoinMe
2			

DOCUMENTS APPLICABLES

I D E N T I F I C A N T	Référence		Titre
1			
2			

Table des matières

Introduction	4
JE. Une introduction au programme académique développé dans JoinME	4
UN. Le contexte du programme	4
B. Projet Erasmus + JoinMe	5
C. La portée du programme de formation JoinMe développé	6
D. Les objectifs d'apprentissage	6



2021-1-FR01-KA220-HED-000032254



Co-funded by
the European Union

II. Présentation générale de l'Industrie 4.0, de l'Industrie 5.0, de l'IA

7

Introduction

Unité 1 du Programme de Formation Spécifique "Introduction générale sur l'industrie ciblée".

I. Une introduction au programme académique développé dans JoinME

A. Le contexte du programme

Contexte des partenaires, collaboration précédente, projet EVV, Covid-19 en tant que facilitateur de la recherche de nouvelles formes hybrides de formation et de nouvelles solutions basées sur l'IA 14.0

(0,5 page – 1 page)

Les restrictions causées par l'apparition de la pandémie de Covid-19 ont fortement touché de nombreux domaines et domaines, y compris les secteurs éducatif et industriel. La « nouvelle normalité » a contraint les pays à rechercher de nouvelles formes hybrides d'enseignement/formation, ainsi que de nouvelles solutions pour faciliter la résilience des processus industriels et des entreprises.

Dans l'industrie, la pression pandémique multidirectionnelle a accéléré la transformation numérique de divers processus commerciaux et a entraîné l'adoption plus large de solutions basées sur l'IA, d'où la croissance rapide du marché mondial de l'intelligence artificielle. Dans le même temps, il est devenu évident que l'efficacité et la personnalisation de la fabrication induites par les technologies de pointe ne suffisent pas en cas de perturbations majeures, telles que celles causées par le COVID-19. Les processus durables et résilients nécessitent des technologies encore plus avancées pour une plus grande autonomie, adaptabilité et auto-optimisation, ainsi que des décideurs humains hautement qualifiés.

Pour relever ces défis et d'autres, une nouvelle vision du développement industriel a été introduite. Ainsi, l'industrie 5.0 intègre des technologies avancées telles que l'intelligence artificielle, l'Internet des objets (IoT) et les systèmes cyber-physiques, ainsi que la centralité humaine de la prise de décision industrielle.

À la lumière de l'évolution du paradigme industriel, l'éducation a également subi des changements. Le World Manufacturing Forum a déclaré que, afin d'aider les étudiants actuels et futurs, il est important que les nations promeuvent et améliorent les programmes d'éducation qui mettent en évidence non seulement d'excellentes compétences numériques, mais également un esprit d'entreprise, l'intelligence émotionnelle, la communication et les compétences de travail en équipe. . Les méthodes traditionnelles d'apprentissage et d'enseignement ont également nécessité une adaptation à l'apprentissage à distance en raison de la situation pandémique.

Tous ces éléments ont inspiré l'Université nationale de radioélectronique de Kharkiv (NURE) et l'ECAM-EPMI à lancer la recherche d'un nouveau format d'enseignement universitaire entrepreneurial

pour l'industrie 5.0 et à lancer le projet JoinME. Comme point de départ, le programme de formation conjoint de longue date de NURE et ECAM-EPMI - European Virtual Venture (EVV)¹- a été repris et étendu pour inclure la coopération dans une perspective transrégionale de l'UE. Le consortium du projet a été composé et équilibré entre les secteurs industriels et universitaires en invitant une autre université (KTU-LT) et des partenaires commerciaux des Pays-Bas (Atremon), de Chypre (HEARTHANDS SOLUTIONS LIMITED) et de Grèce (ATLANTIS ENGINEERING).

B. Projet Erasmus+ JoinME

Brève description du projet Erasmus+, ses résultats pouvant être utilisés dans le programme de formation.

(0,5 page – 1 page, texte de la proposition)

"JoinME" est un projet financé par le programme Erasmus+ de 2021 à 2024. Son objectif principal est d'aider les enseignants du supérieur à dispenser un enseignement et une formation de qualité aux étudiants sur le thème de l'entrepreneuriat dans le domaine de l'IA et de l'Industrie 5.0. Le projet vise à créer un avenir durable pour les étudiants qui aspirent à créer leurs propres entreprises prospères, quelles que soient les situations mondiales. C'est pourquoi JoinME conçoit un nouveau programme de formation actualisé, interculturel et multidisciplinaire sur l'entrepreneuriat dans le domaine de l'IA pour l'Industrie 5.0.

JoinME a développé des ressources importantes pour les futurs enseignants, étudiants et entreprises, notamment :

- Contenu pédagogique sur l'entrepreneuriat dans le domaine de l'IA et de l'Industrie 5.0 ;
- Un examen de la situation actuelle de l'industrie 5.0, y compris une analyse des défis et des bonnes pratiques ;
- Un cahier d'études de cas, décrivant les sujets actuels hautement prioritaires pour l'industrie 4.0/5.0 et montrant les idées commerciales prometteuses
- Conseils sur l'organisation de séminaires sur l'entrepreneuriat hybride ;
- Ressources en ligne, telles que l'assistant personnalisé, une plateforme d'apprentissage en ligne et un environnement en ligne pour la coopération entre les EES et les entreprises industrielles.

Ces ressources rendent le programme reproductible, adaptable et flexible, permettant une intégration facile dans divers programmes de master ou des études LLL et une personnalisation pour des pays ou des secteurs professionnels spécifiques.

À long terme, le projet JoinME se traduira par :

¹Des enseignants et des professionnels de l'industrie français et ukrainiens forment des étudiants à la création de startups internationales dans le domaine des TIC (principalement de l'IA). Le programme est mis en œuvre sous une forme hybride : en utilisant la vidéoconférence et d'autres outils de collaboration et d'apprentissage basés sur Internet.

- un environnement international, multiculturel, intersectoriel et multidisciplinaire;
- les nouvelles startups de l'Industrie 5.0 ;
- nouveaux produits/services innovants créés par les startups des anciens étudiants.

C. La portée du programme de formation JoinME développé

Les groupes cibles, la priorité des idées commerciales orientées I4.0 basées sur l'IA, l'Industrie 5.0, l'approche innovante spécifique de l'enseignement/apprentissage de l'entrepreneuriat dans des domaines de pointe dans un environnement interculturel multidisciplinaire et intersectoriel

(0,5 page – 1 page, texte de la proposition)

Le programme de formation est conçu pour les étudiants de l'enseignement supérieur intéressés par l'entrepreneuriat dans les industries de pointe. Le programme se concentre principalement sur les idées commerciales de l'industrie 4.0/5.0.

Cependant, les ressources JoinME seront également utiles pour :

- enseignants/formateurs à la recherche de contenu dans le domaine de l'entrepreneuriat et de l'industrie 4.0/5.0 ;
- les établissements d'enseignement supérieur intéressés par les nouvelles techniques d'enseignement et les programmes d'études résilients ;
- communauté industrielle et commerciale nécessitant une approche académique du développement de l'industrie 4.0 / 5.0 et désireuse de réseautage et de coopération dans un environnement entrepreneurial multiculturel à travers l'Europe.

Le programme JoinME vise à faciliter efficacement les liens entre les EES, les entreprises et les incubateurs d'entreprises pour préparer les étudiants/stagiaires aux compétences techniques et générales requises. Il crée un environnement international multiculturel, intersectoriel et multidisciplinaire où les étudiants de différents domaines d'études (par exemple, l'ingénierie ou l'intelligence artificielle), les universitaires, les professionnels de l'industrie et les entrepreneurs collaborent avec succès.

L'approche hybride basée sur la combinaison des modes d'enseignement/apprentissage en ligne et hors ligne élargit les opportunités de coopération internationale et multidisciplinaire même en cas d'options limitées de coopération sur site causées par le manque de budget de voyage, la pandémie, la guerre, toute autre force majeure, etc.

D. Les objectifs d'apprentissage

(0.5 page – 1 page, texte de la proposition)

Les objectifs d'apprentissage du programme de formation JoinME sont les suivants :

- Développer les compétences entrepreneuriales des étudiants en améliorant leurs compétences techniques (professionnelles) dans leurs domaines respectifs grâce au développement de solutions pour des cas réels dans l'industrie 4.0/5.0. Cela se fait en

développant l'état d'esprit d'innovation nécessaire pour prospérer dans un environnement entrepreneurial à croissance rapide d'industries de pointe, inspiré par des exemples pertinents d'entreprises de haute technologie prospères.

- Renforcer les compétences techniques (professionnelles) des étudiants dans les domaines spécifiques de l'ingénierie et des TIC/IA en développant et en lançant des produits ou services d'IA innovants pour l'industrie 4.0/5.0 en utilisant des informations sur les défis et les solutions de la vie réelle.
- Former les étudiants à des compétences de co-développement par un travail d'équipe collaboratif dans un environnement virtuel unique interculturel, multidisciplinaire et intersectoriel proche de la réalité, en utilisant des méthodes d'enseignement et d'apprentissage hybrides.

Pour acquérir les compétences susmentionnées, les étudiants seront formés pour élaborer des plans d'affaires complets qui devraient révéler la stratégie commerciale de l'idée d'entreprise innovante (générée indépendamment ou suggérée par une entreprise travaillant dans l'industrie de pointe), identifier les obstacles potentiels, déterminer les ressources nécessaires et évaluer la viabilité de l'idée de projet et sa croissance sur le marché. Après avoir minutieusement élaboré le business plan, les étudiants le présenteront et le défendront devant un jury composé d'enseignants et de professionnels de l'informatique. Les instructions détaillées pour l'élaboration d'un plan d'affaires sont fournies dans les unités 2 à 12 du matériel de base du programme de formation conjoint sur l'entrepreneuriat.

II. Présentation générale de l'Industrie 4.0, de l'Industrie 5.0, de l'IA

A. L'état de l'Industrie 4.0/5.0. Attractivité commerciale du secteur

Les industries sont aujourd'hui façonnées par deux paradigmes différents : l'industrie 4.0 proclame la transition vers la numérisation et l'automatisation des processus, tandis que l'émergence de l'industrie 5.0 met l'accent sur le caractère centré sur l'humain des processus industriels.

Le progrès technologique a révolutionné les industries modernes et accéléré la transition vers une numérisation, une mise en réseau, une automatisation et une intelligence artificielle sans précédent. Les périodes de développement sont de plus en plus courtes ; l'individualisation de la production à la demande n'est plus d'actualité ; le développement de produits devient beaucoup plus flexible et efficace. Il y a quelques années, il semblait que la numérisation pouvait être la clé de tous les problèmes industriels. Mais la vie semblait plus complexe.

La crise géopolitique mondiale actuelle et les menaces hybrides associées (guerres hybrides), y compris les menaces à la cybersécurité sous la forme de cyberattaques massives ; guerres (telles que l'agression de la Russie contre l'Ukraine); Les réfugiés et autres crises humanitaires connexes ont un impact énorme sur l'industrie et l'économie mondiales, en particulier sur l'industrie 4.0 et la fabrication intelligente. Après la première excitation suscitée par les effets de la numérisation, il est devenu évident que le monde exige un niveau de résilience des processus, de durabilité de la production et de qualité

de prise de décision beaucoup plus élevé que prévu selon le concept de l'Industrie 4.0. Cela explique la popularité croissante du concept Industrie 5.0, qui (contrairement à Industrie 4.

La mise en œuvre de l'IA ne doit pas diminuer les aspects clés de l'humanité - la moralité, les relations humaines, l'acuité cognitive, la liberté et la vie privée, et la dignité du travail. Une approche basée sur les vertus devrait être utilisée pour résoudre les dilemmes éthiques, plutôt que l'éthique utilitaire.

Le plus grand défi qui attend les futurs entrepreneurs est de trouver des moyens raisonnables de marier les deux extrêmes de l'automatisation et des processus humains basés sur la valeur, qui héritent des caractéristiques les plus précieuses des deux : l'efficacité des processus de l'industrie 4.0 et la durabilité des décisions de l'industrie 5.0. .

Une coexistence réussie des concepts d'Industrie 4.0 et d'Industrie 5.0 signifierait une augmentation de la productivité sans retirer les travailleurs humains des processus de fabrication. Cela est également impossible sans un développement plus poussé des technologies d'intelligence collective permettant la collaboration entre l'homme et la machine, entre autres, pour une prise de décision efficace basée sur la valeur. Par conséquent, l'intelligence collective, où les humains seront impliqués dans le contrôle des processus industriels avec d'autres assistants autonomes, y compris les robots logiciels et les clones cognitifs numériques des humains en tant que décideurs autonomes, pourrait être un catalyseur (à la fois efficace et centré sur l'humain) pour un potentiel hybride Industrie 4.0 + Industrie 5.0. Dans cette perspective, la résilience devient un concept clé du changement global demandé au même titre que la récupération, la robustesse, la durabilité, et pour l'industrie, les affaires, notre monde et la société dans son ensemble. L'un des catalyseurs du concept complexe de résilience pourrait devenir le pouvoir décisionnel collaboratif des clones cognitifs qui sont des artefacts technologiques intelligents et maintiennent des humains particuliers (donateurs pour les clones) dans la boucle des processus décisionnels responsables.

B. Les principales tendances qui affecteront l'Industrie 4.0/5.0

Technologie verte:Le concept envisage les travailleurs au centre du processus de production et utilise les nouvelles technologies pour assurer la prospérité au-delà des emplois et de la croissance tout en respectant les limites de production de la planète. De nombreuses industries se tournent vers la technologie pour rendre leurs processus industriels plus durables. Aujourd'hui plus que jamais, l'industrie manufacturière s'efforce de réduire son empreinte carbone.

Technologie durableest un cadre de solutions qui augmente l'énergie et l'efficacité des services informatiques ; permet la durabilité de l'entreprise grâce à des technologies telles que la traçabilité, l'analyse, les logiciels de gestion des émissions et l'IA ; et aide les clients à atteindre leurs propres objectifs de développement durable.

Numérisation plus poussée des données :Utiliser des outils tels que des scanners 3D, des logiciels de CAO, des systèmes de capture de mouvement, etc., pour enregistrer chaque détail de leur produit en temps réel. La réalité augmentée permet de visualiser les processus et les données,

d'analyser ou d'effectuer des tâches complexes. Cela génère des instructions visuelles en temps réel à l'aide d'équipements de secours situés dans le monde entier. La technologie cloud permet de stocker des données numériques, d'économiser beaucoup d'argent et d'aider à innover plus facilement les entreprises. Un bon indicateur est que les fournisseurs de cloud ont sorti plusieurs solutions Industrie 4.0 en 2022. L'importance de ces nouveaux frameworks ou paradigmes est justifiée par Google, qui a introduit le framework Google Cloud Digital Twin.

Évolution de l'IA et du ML : De la reconnaissance des modèles et de la prédiction du comportement des consommateurs à la réutilisation des équipements et à la libération des ressources et de la prise de décision, l'IA peut aider à réduire les tâches qui gaspillent de l'énergie, des matériaux et du temps. Il automatisera les tâches manuelles, optimisera le processus, réduira les coûts et garantira la prise de décision pour un modèle de fonctionnement résilient. Selon Gartner², certains sujets liés à l'IA parmi les principales tendances technologiques stratégiques pour 2023 sont liés à l'IA :

Observabilité appliquée, fonctionne à partir des données émises par une organisation, utilisant l'IA pour analyser et faire des recommandations qui permettent à une entreprise de prendre des décisions futures plus approfondies.

IA adaptative, qui permet de modifier le comportement du modèle après le déploiement en utilisant des commentaires en temps réel, de recycler en permanence les modèles et d'apprendre dans les environnements d'exécution et de développement, sur la base de nouvelles données et d'objectifs ajustés, pour s'adapter rapidement à l'évolution des circonstances du monde réel.

Les secteurs porteurs pour les futurs entrepreneurs en IA sont :

- Soins de santé et médecine personnalisée basés sur l'IA ;
- Véhicules autonomes et systèmes de transport ;
- Cybersécurité et détection des fraudes ;
- Traitement du langage naturel et chatbots ;
- des services financiers basés sur l'IA, tels que l'analyse des investissements et la gestion des risques ;
- Maintenance prédictive pour les industries manufacturières et autres ;
- Robotique et automatisation ;
- Marketing et publicité alimentés par l'IA ;
- Technologie de la maison intelligente et Internet des objets (IoT);
- Technologie de l'éducation et apprentissage personnalisé ;

Métaverse, qui permet aux gens de reproduire ou d'améliorer leurs activités physiques. Cela pourrait se produire en transférant ou en étendant les activités physiques dans un monde virtuel ou en transformant le monde physique. Il s'agit d'une innovation combinatoire composée de multiples thèmes et capacités technologiques

Extension des réseaux IoT et des plates-formes Cloud industrielles. La poursuite de l'expansion des réseaux IoT est causée par la tendance actuelle de l'industrie 4.0 d'un monde intelligent

²<https://www.gartner.com/en/articles/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2023>

et hyperconnecté (capteurs, appareils et infrastructure interconnectés qui collectent, transmettent et traitent les données). Il permet de rationaliser les opérations et d'améliorer l'efficacité des solutions basées sur le cloud spécifiques à l'industrie.

Jumelage numérique : développement de représentations virtuelles ou de modèles numériques d'objets ou de systèmes physiques, y compris leurs propriétés et comportements. Cela signifie que les gens pourront obtenir des informations sur les données pour comprendre comment affiner leurs processus et assurer un travail de fabrication approprié et résilient (équipement, systèmes entiers, lignes de production entières).

La cybersécurité comme un problème urgent. Alors que le nombre croissant de cyberattaques donne des cauchemars aux chefs d'entreprise, l'intégration de l'IA et de l'apprentissage automatique crée une infrastructure hyperconvergée qui vise à fournir une sécurité robuste à ces entreprises. La sécurité fait également partie des principales tendances technologiques stratégiques pour 2023 selon Gartner. Ils prédisent la croissance de :

- **Systèmes immunitaires numériques** qui créent une expérience client améliorée en combinant plusieurs stratégies d'ingénierie logicielle pour se protéger contre les risques.
- **Gestion de la confiance, des risques et de la sécurité de l'IA (AI TRISM)** qui prend en charge la sécurité de l'IA, comme la gouvernance du modèle d'IA, la fiabilité, l'équité, la fiabilité, la robustesse, l'efficacité et la protection des données. Il combine des méthodes pour expliquer les résultats de l'IA, déployer rapidement de nouveaux modèles, gérer activement la sécurité de l'IA et contrôler les problèmes de confidentialité et d'éthique.

L'émergence des superapps. Les superapps combinent les fonctionnalités d'une application, d'une plate-forme et d'un écosystème dans une seule application, fournissant une plate-forme permettant à des tiers de développer et de publier leurs propres miniapps.

III. Les références:

Industrie 5.0 - Une vision transformatrice pour l'Europe. <https://www.interregeurope.eu/news-and-events/news/industry-50-a-transformative-vision-for-europe>

Kraaijenbrink J. Qu'est-ce que l'industrie 5.0 et comment va-t-elle radicalement changer votre stratégie commerciale ? (2022) Forbes. <https://www.forbes.com/sites/jeroenkraaijenbrink/2022/05/24/what-is-industry-50-and-how-it-will-radically-change-your-business-strategy/?sh=6da5d22f20bd>

Tendances technologiques stratégiques 2023 de Gartner. Néologisation en temps réel. Mais pourquoi? <https://www.forbes.com/sites/steveandriole/2022/12/06/gartners-2023-strategic-technology-trends-neologizing-in-realtime-but-why/?sh=7549b5075d74>

En ligne Terziyan V., Vitko O., (2022). IA explicable pour l'industrie 4.0 : représentation sémantique des modèles d'apprentissage en profondeur. *Procedia Informatique*, Tome 200, pages 216-226. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.01.220>

Golovianko M., Terziyan V., Branytskyi V., Malyk D., (2023). Industrie 4.0 contre Industrie 5.0 : coexistence, transition ou hybride. *Procedia Informatique*, 2ieme volume 17, pages 102-113. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.12.206>

Golovianko M., (2022). R1/A2 : Recherche documentaire – Bonnes pratiques dans l'UE des entreprises relevant les défis actuels. Rapport de l'Ukraine.

Groombridge D., (2022) Quelles sont les 10 principales tendances technologiques stratégiques de Gartner pour 2023 ? <https://www.gartner.com/en/articles/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2023>