



Engineering Education
for a Sustainable Future

Module 2

*Compétences
Transversales pour un
Leadership en Ingénierie
Durable*

*Atlantic Technological
University (ATU)*



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

01 Compétences transversales pour un leadership en ingénierie durable 3

- Temps à consacrer 4
- Compétences 4
- Alignement avec les ODD 5
- Compétences et connaissances 6
- Table matrice 7
- Approches pédagogiques appliquées dans ce module 8
- Table matrice des pédagogies 9

02 C07 : Gestion de projets durables 10

- Résultats d'apprentissage attendus 10
- **Activité 1 Niveau basique** 11
 - Introduction à la gestion de projets durables
- **Activité 2 Niveau avancé** 12
 - Analyse de cas d'étude – Projet solaire GreenTech
- **Activité 3 Activité d'intégration** 13
 - Le projet Green Junction – Simulation de négociation entre parties prenantes
- Évaluation Niveau 1 – Basique 14
- Références Directes 16
- Autres Références 17
- Méthodologies pédagogiques appliquées 18

03 C08 : Leadership pour la transition durable 19

- Résultats d'apprentissage attendus 19
- **Activité 1 Niveau basique** 20
 - Introduction au leadership pour la transition durable
- **Activité 2 Niveau avancée** 21
 - Application du leadership pour la transition durable : Simulation de briefing stratégique
- **Activité 3 Activité d'intégration** 22
 - Analyse approfondie du leadership pour la transition durable
- Évaluation Niveau 1 – Basique 23
- Références directes 24
- Autres références 25
- Méthodologies pédagogiques appliquées 26

04 C09 : Stratégies durables et planification stratégique 27

- Résultats d'apprentissage attendus 27
- **Activité 1 Niveau basique** 28
 - Introduction à la prospective stratégique pour l'ingénierie durable
- **Activité 2 Niveau avancé** 29
 - Application des outils de prospective stratégique
- **Activité 3 Activité d'intégration** 30
 - Imaginer des mondes futurs par la prospective
- Évaluation Niveau 1 – Basique 31
- Références directes 33
- Autres références 34
- Méthodologies pédagogiques appliquées 35



Module 2

Compétences Transversales pour un Leadership en Ingénierie Durable

M2 Objectif D'apprentissage

Doter les étudiants en ingénierie des compétences transversales nécessaires à un leadership durable, incluant la gestion de projets axés sur la durabilité, la prise de décisions éthiques, la conduite de transitions durables, ainsi que l'intégration de la RSE et de la prospective stratégique dans la pratique de l'ingénierie.

Ce module introduit les étudiants aux compétences fondamentales en leadership et aux approches de pensée systémique nécessaires pour relever les défis de durabilité dans les contextes d'ingénierie. À travers un apprentissage appliqué, les étudiants explorent la gestion de projets durables, la prise de

décisions éthiques, la responsabilité sociétale des entreprises (RSE) et la prospective stratégique. Une attention particulière est accordée aux applications concrètes, en lien avec les Objectifs de développement durable (ODD) des Nations Unies.

Temps à consacrer

Le temps que l'étudiant doit consacrer pour compléter l'ensemble des niveaux d'activités est compris entre 5 heures 15 minutes et 9 heures, si tous les niveaux d'activités sont réalisés.

Module 1	Compétences	Minutes	Minutes totales	Heures
	Compétence 07	105 - 180		
	Compétence 08	105 - 180	315 - 540	5, 15' - 9
	Compétence 09	105 - 180		

Le temps que l'étudiant doit consacrer pour compléter l'ensemble des niveaux d'activités est compris entre 5 heures 15 minutes et 9 heures, si tous les niveaux d'activités sont réalisés.

Niveaux des Modules	Niveau 1 Basique	45' - 90'
	Niveau 2 Avancé	90' - 180'
	Activité d'intégration	180' - 270'

Compétences

C07: Gestion de projets durables:

Capacité à gérer des projets axés sur la durabilité grâce à une planification stratégique, à l'atténuation des risques, à la coordination d'initiatives durables et à l'alignement avec les politiques, réglementations et certifications relatives à la durabilité.

C08: Leadership pour la transition durable:

Capacité à conduire des transitions durables en initiant le changement au sein des organisations d'ingénierie, en prenant des décisions éthiques, en mettant en œuvre des cadres de RSE et en comprenant les liens entre durabilité, économie et finance.

C09: Stratégies durables et planification stratégique:

Capacité à appliquer la prospective stratégique et la planification par scénarios en analysant les tendances de durabilité à long terme, en anticipant les risques et en intégrant des stratégies adaptatives dans les projets d'ingénierie, en tenant compte des influences géopolitiques et économiques qui façonnent les politiques de durabilité, la disponibilité des ressources et la dynamique des marchés mondiaux.

Alignement avec les ODD

Les compétences développées dans ce module s'alignent sur les ODD de l'Agenda 2030 :

- ODD 8 Travail décent et croissance économique:** En favorisant le leadership éthique et la mise en œuvre de la RSE, le module soutient une croissance économique inclusive et durable ainsi qu'un emploi productif dans les secteurs de l'ingénierie.
- ODD 9 Industrie, innovation et infrastructures:** Grâce à la prospective stratégique et à la pensée systémique, les étudiants sont formés à contribuer au développement d'infrastructures résilientes et d'industries durables.
- ODD 12 Consommation et production responsables:** L'accent mis sur la gestion de projets durables et l'efficacité des ressources soutient directement des modes de production responsables.
- ODD 13 Lutte contre les changements climatiques:** En dotant les étudiants des compétences nécessaires pour conduire des transitions durables, le module renforce les capacités d'atténuation et d'adaptation au changement climatique dans la pratique de l'ingénierie.
- ODD 16 Paix, justice et institutions efficaces:** La prise de décisions éthiques et la gouvernance transparente dans la direction des projets et des organisations contribuent à bâtir des institutions responsables et inclusives.
- ODD17 Partenariats pour la réalisation des objectifs:** Le module encourage l'engagement des parties prenantes et la résolution collaborative des problèmes, essentiels pour atteindre les objectifs de développement durable grâce à des partenariats multisectoriels.

Compétences Transversales pour un Leadership en Ingénierie Durable

Module 2

Compétences et connaissances développées

Compétences

S14 RÉOLUTION DE PROBLÈMES

Compétences en résolution de problèmes complexes

S15 PENSÉE CRITIQUE

Compétences en pensée critique

S16 PROSPECTIVE

Compétences pour la prospective stratégique et la planification de scénarios

S17 LEADERSHIP

Compétences en leadership pour la durabilité

S21 COMMUNICATION

Compétences pour communiquer efficacement avec différents publics

S22 TRANSITION

Compétences pour gérer le changement et les transitions pour la durabilité

S23 RÉSILIENCE

Compétences pour développer la résilience et l'adaptabilité dans les projets durables

S24 GESTION

Compétences en gestion de projets et ingénierie durable

S25 CRÉATIVITÉ

Compétences pour favoriser la créativité et l'innovation

S26 PENSÉE SYSTÉMIQUE

Compétences pour appliquer la pensée systémique

S27 MULTIDISCIPLINARITÉ

Compétences pour travailler dans des environnements et approches Multidisciplinaires

S28 ÉTHIQUE

Compétences pour intégrer une approche éthique dans la résolution de problèmes

S29 EMPATHIE

Compétences pour comprendre les besoins des utilisateurs et améliorer la qualité de vie

Connaissances

K02 ODD

Lien entre l'ingénierie, la durabilité et les ODD

K03 LIMITES

Limites planétaires et état des ressources critiques

K04 GLOBALE

Influences géopolitiques et économiques sur la durabilité

K06 RISQUES

Gestion des risques liés à la durabilité

K07 SOCIÉTÉ

Interaction entre durabilité et systèmes sociaux

K08 ENVIRONNEMENT

Interaction entre durabilité et environnement

K10 BONNES PRATIQUES

Bonnes pratiques en matière de durabilité dans les projets d'ingénierie

K16 CULTUREL

Différences culturelles dans les approches de la durabilité

Table matrice

Compétences et connaissances

Compétences transversales		Module 2		
		C07	C08	C09
RÉSOLUTION DE PROBLÈMES	S14			
PENSÉE CRITIQUE	S15			
FORESIGHT	S16			
LEADERSHIP	S17			
COMMUNICATION	S21			
TRANSITION	S22			
RESILIENCE	S23			
MANAGEMENT	S24			
CREATIVE	S25			
SYSTEMIC	S26			
MULTIDISCIPLINAR	S27			
ETHICAL	S28			
EMPATHY	S29			
Connaissances		C07	C08	C09
ODD	K02			
LIMITES	K03			
GLOBALE	K04			
RISQUES	K06			
SOCIÉTÉ	K07			
ENVIRONNEMENT	K08			
BONNES PRATIQUES	K10			

Rendez Votre Projet Durable

Approches pédagogiques appliquées dans ce module:

Ce module emploie un ensemble hybride de méthodologies d'enseignement innovantes, centrées sur l'étudiant, pour développer les compétences transversales nécessaires au leadership durable en ingénierie.

Chaque méthode est soigneusement sélectionnée pour correspondre au niveau et à la nature des activités d'apprentissage, permettant aux étudiants de s'engager dans les défis de durabilité à travers l'analyse critique, le raisonnement éthique, la résolution collaborative de problèmes et la planification stratégique appliquée.

P01

Apprentissage par problèmes (APP):

Les étudiant·e·s résolvent en groupe des défis réels liés au développement durable.

P02

Apprentissage par études de cas:

Les étudiant·e·s analysent des cas pratiques d'ingénierie comportant des dilemmes en matière de durabilité.

P04

Jeux de rôle et simulations:

Les étudiant·e·s incarnent différents acteurs dans des négociations multipartites (ex.: planification durable, accords climatiques).

P08

Classe inversée:

Les étudiant·e·s consultent des vidéos ou textes en libre accès avant le cours ; le temps en présentiel est dédié à l'application et à la résolution de problèmes.

P09

Micro-apprentissage:

Modules numériques courts et ciblés (vidéos, infographies, quiz) portant sur les ODD.

P11

Narration créative et numérique:

Delivers sustainability concepts in short, focused segments, ideal for introducing key terms and foundational ideas.

P14

Apprentissage par défis:

Travail en équipe sur des problématiques concrètes liées aux ODD, mobilisant des approches interdisciplinaires.

P15

Apprentissage & évaluation par les pairs:

Les étudiant·e·s s'entraident ou s'évaluent mutuellement pour développer et améliorer des idées ou projets.

P20

Exercices de pensée systémique:

Utilisation d'outils visuels (boucles causales, cartes de systèmes) pour explorer les interconnexions entre les ODD.

P21

Enseignement didactique:

Introduction et définition des concepts par un enseignement direct.

P22

Apprentissage collaboratif:

Les étudiant·e·s travaillent en groupe pour résoudre des problèmes, accomplir des tâches ou comprendre des concepts.

Table matrice

Pédagogies

Pédagogies utilisées		Module 2		
		C07	C08	C09
Apprentissage par problèmes (APP)	P01			
Apprentissage par études de cas	P02			
Design Thinking	P03			
Jeux de rôle et simulations	P04			
Micro-apprentissage	P09			
Narration numérique	P11			
Apprentissage par défis	P14			
Apprentissage par les pairs / évaluation par les pairs	P15			
Apprentissage par projets	P16			
Enseignement didactique	P21			
Apprentissage collaboratif	P22			

Résultats d'apprentissage attendus

À l'issue de ce module, les étudiants seront capables de gérer efficacement des projets axés sur la durabilité en développant des plans stratégiques, en identifiant et en atténuant les risques potentiels, en coordonnant des initiatives de durabilité et en veillant à la conformité avec les politiques, réglementations et certifications pertinentes.

Ils démontreront leur capacité à intégrer les dimensions environnementales, sociales et économiques dans les pratiques de gestion de projet, à mobiliser les parties prenantes et à appliquer des stratégies adaptatives afin d'atteindre des objectifs de durabilité à long terme.

Compétences transversales



MULTIDISCIPLINARITÉ



GESTION



COMMUNICATION



RÉSILIENCE



LEADERSHIP



PENSÉE CRITIQUE



RÉSOLUTION DE
PROBLÈMES

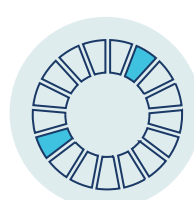
Connaissances et compréhension



BONNES PRATIQUES



CULTURE



ODD



ENVIRONNEMENT

Activité 1 Niveau basique : Introduction à la gestion de projets durables

INTRODUCTION

Cette activité introduit les étudiants aux concepts fondamentaux de la gestion de projets d'ingénierie axés sur la durabilité. Elle explore les principes de la planification stratégique durable, de l'évaluation des risques et de l'alignement avec les cadres liés aux ODD. Par le micro-apprentissage et l'enquête guidée, les étudiants commencent à développer la compréhension et le vocabulaire nécessaires pour diriger des initiatives responsables sur le plan environnemental et social.

INSTRUCTION POUR LES ÉTUDIANTS

1. **Lire le support écrit sur la gestion de projets durables.** Se concentrer sur quatre concepts clés : Planification stratégique ; Atténuation des risques ; Coordination des initiatives de durabilité ; Conformité aux politiques et réglementations en matière de durabilité. Prendre 10 minutes pour réfléchir à ces concepts et à leur application dans des projets réels que vous connaissez ou avez étudiés.

M2_C07_A1_R1_doc

2. **Réaliser le court quiz pour évaluer votre compréhension des concepts.** Les questions seront brèves et simples (vrai/faux, QCM).

M2_C07_A1_R2_quiz

DESCRIPTION (15 – 30 minutes)

Les enseignants fournissent aux étudiants le support écrit ou des ressources éducatives numériques (OER) sur la gestion de projets durables et les guident pour relier les concepts clés à des contextes d'ingénierie concrets. Une courte discussion de suivi (en classe ou en ligne) sert à renforcer la compréhension, suivie d'un quiz pour évaluer la maîtrise et clarifier les éventuelles incompréhensions.

Temps estimé:	30 minutes maximum
Lecture du support écrit:	10-15 minutes
Réflexion:	10 Minutes
Quiz:	5 minutes

Activité 2 Niveau avancé : Analyse de cas – Projet solaire GreenTech

INTRODUCTION

En s'appuyant sur les concepts fondamentaux abordés dans l'Activité 1, cette activité invite les étudiants à appliquer leurs connaissances de la gestion de projets durables à une étude de cas. En analysant le projet solaire GreenTech, les étudiants examineront la mise en œuvre de la planification stratégique, de l'atténuation des risques, de la coordination des parties prenantes et de la conformité réglementaire. Cette analyse par étude de cas incite les apprenants à évaluer de manière critique les résultats en matière de durabilité et à réfléchir à l'impact d'une gestion efficace des projets sur les résultats environnementaux et sociaux à long terme.

INSTRUCTION POUR LES ÉTUDIANTS

1. **Former un groupe de 3 à 5 étudiants.** Lire ensemble l'étude de cas du projet solaire GreenTech.

M2_C07_A2_R1_casestudy

2. **Identifier et discuter collectivement la manière dont le projet a traité** les points suivants:
 - Planification stratégique de la durabilité
 - Identification et atténuation des risques (en particulier environnementaux / réglementaires)
 - Coordination des parties prenantes (communauté, gouvernement, partenaires)
 - Conformité aux politiques, certifications et permis liés à la durabilité.
3. **Rédiger en groupe un rapport** (max. 500 mots) répondant aux questions suivantes:
 - Quels risques clés ont été identifiés et comment ont-ils été traités ?
 - Comment l'engagement des parties prenantes a-t-il été géré et quel a été son impact sur les résultats du projet ?
 - Quels résultats mesurables en matière de durabilité ont été atteints (ex. consommation énergétique, réduction des émissions de CO2) ?
 - Quelles politiques, normes ou certifications ont été pertinentes et pourquoi ?
 - Quelles recommandations proposeriez-vous pour améliorer des projets similaires à l'avenir ?

DESCRIPTION (30 – 60 minutes)

Cette activité en groupe (3–5 étudiants) permet d'appliquer les principes de gestion de projets durables au projet solaire GreenTech. Les enseignants fournissent l'étude de cas, guident les discussions de groupe et encouragent l'analyse collaborative des dimensions de planification stratégique, atténuation des risques, coordination des parties prenantes et conformité. Les groupes produisent un rapport synthétique (max. 500 mots) et peuvent présenter leurs résultats lors d'une discussion en classe. L'activité mobilise l'apprentissage par étude de cas et l'apprentissage collaboratif pour approfondir la pensée critique, le travail d'équipe et l'application concrète des concepts de durabilité.

Temps estimé:	30-60 minutes
Lecture et analyse de l'étude de cas:	30-40 minutes
Discussion de groupe et rédaction du rapport:	30-40 minutes
(Optionnel) Débriefing en classe ou feedback entre pairs:	10-15 minutes

Activité 3 Activité d'intégration : Le projet Green Junction - Simulation de négociation entre parties prenantes

INTRODUCTION

Cette activité intégrative permet aux étudiants d'endosser le rôle de parties prenantes clés impliquées dans un projet complexe d'infrastructure urbaine. S'appuyant sur les compétences en durabilité développées lors de l'Activité 1 — telles que la planification stratégique, la gestion des risques, la coordination des parties prenantes et la conformité réglementaire — les étudiants négocieront et concevront collectivement une solution de projet durable et réalisable. Cette simulation approfondit la compréhension des compromis et des processus décisionnels dans le cadre de projets d'ingénierie axés sur la durabilité.

INSTRUCTION POUR LES ÉTUDIANTS

1. **Constituez votre groupe (5 étudiants).**
2. **Chacun incarne un rôle de partie prenante:** lisez individuellement votre fiche de rôle et préparez votre position (10–15 minutes) en identifiant vos préoccupations principales, vos priorités et vos marges de flexibilité.
3. **Tenez une session de négociation en groupe (30–45 minutes)** afin de développer un plan de projet commun intégrant: des objectifs stratégiques en matière de durabilité; l'identification et l'atténuation des risques; les priorités et compromis des parties prenantes; la conformité aux politiques et réglementations applicables.
4. **Rédigez collectivement un résumé du plan de projet (1 page)** présentant la solution retenue et expliquant comment le consensus a été atteint (15 minutes).
5. **Complétez individuellement une réflexion** sur l'influence de votre rôle, les principaux défis rencontrés et les apprentissages clés issus de la négociation (15 minutes).

DESCRIPTION (60 – 90 minutes)

Divisez la classe en groupes de 5 étudiants, en veillant à ce que tous les rôles soient représentés. Fournissez le scénario du projet et les fiches de rôle individuelles. Suivez l'avancement des groupes et facilitez la simulation en introduisant, si nécessaire, des mises à jour ou défis en temps réel. À l'issue de l'activité, animez un débriefing collectif mettant en lien les décisions et négociations avec les concepts clés de la compétence 07C. Les résumés de plan et réflexions individuelles peuvent être recueillis pour évaluation.

Durée estimée:

60-90 minutes

Supports nécessaires:

Cartes de rôles des parties prenantes, scénario du projet, consignes de réflexion et formulaire d'évaluation par les pairs.

Évaluation Niveau I – Basique

Répondez à toutes les questions suivantes:

- 1. Quels sont les trois piliers principaux de la durabilité en gestion de projet?**
 - a) Innovation, Technologie, Profit
 - b) Environnemental, Social, Économique
 - c) Planification, Budget, Livraison

- 2. Pourquoi la planification stratégique est-elle importante dans les projets axés sur la durabilité?**
 - a) Elle aide à éviter les retards
 - b) Elle garantit l'exécution rapide de toutes les tâches
 - c) Elle aligne les objectifs du projet sur des résultats environnementaux et sociaux à long terme

- 3. Quel est un bon exemple de gestion des risques dans un projet durable?**
 - a) Embaucher plus de personnel
 - b) Ignorer les réglementations locales
 - c) Évaluer les impacts environnementaux avant de commencer la construction

- 4. Que peut-il se passer si les parties prenantes ne sont pas correctement impliquées dans un projet durable?**
 - a) Amélioration de la réputation du projet
 - b) Malentendus et manque de soutien
 - c) Approbations plus rapides

- 5. Vrai ou Faux: La norme ISO 14001 aide les organisations à gérer leurs responsabilités environnementales.**

- 6. Qui devrait être impliqué dans la planification des initiatives de durabilité d'un projet?**
 - a) Uniquement les ingénieurs seniors
 - b) Un mélange d'équipes internes et de parties prenantes externes
 - c) Uniquement les autorités gouvernementales

Évaluation Niveau I – Basique

Répondez à toutes les questions suivantes:

- 7. Pourquoi la conformité aux réglementations en matière de durabilité est-elle importante?**
 - a) Pour respecter les délais
 - b) Pour réduire le nombre de réunions d'équipe
 - c) Pour garantir la responsabilité éthique et légale

- 8. Laquelle des normes suivantes est une norme internationale reconnue pour la gestion environnementale?**
 - a) ISO 14001
 - b) RGPD
 - c) ISO 9001

- 9. Quel est l'avantage d'adopter une approche basée sur le cycle de vie dans la planification de projets durables?**
 - a) Elle se concentre uniquement sur la phase finale du projet
 - b) Elle permet de prendre en compte la durabilité à chaque étape
 - c) Elle réduit la taille de l'équipe projet

- 10. Laquelle des approches suivantes favorise le mieux la durabilité à long terme d'un projet?**
 - a) Des délais rapides et une documentation minimale
 - b) Un comité consultatif de parties prenantes et un audit environnemental
 - c) Éviter l'engagement des parties prenantes pour prévenir les retards

Références Directes:

Niveau 1 – Activité basique

- Sustainability in Project Management: A Complete Guide. Institute of Project Management. Disponible à : <https://instituteprojectmanagement.com/blog/sustainability-in-project-management-a-complete-guide/>
- Sustainable Project Management: The Key to Long-Term Success. Institute of Project Management. Disponible à : <https://instituteprojectmanagement.com/blog/sustainable-project-management-the-key-to-long-term-success/>
- Sustainability Coordinator: Role, Skills, and Benefits for Companies. LytHouse. Disponible à : <https://www.lythouse.com/blog/what-is-a-sustainability-coordinator>
- Federal Sustainability Requirements and Guidelines. US EPA. Disponible à : <https://www.epa.gov/greeningepa/federal-sustainability-requirements-and-guidelines>

Niveau 2 – Activité avancée

- Engineering Professors' Council. (n.d.). Case study: From plastic waste to infrastructure – Understanding circular business models in context. EPC Engineering Ethics Toolkit. Récupérée le 25 mai, 2025, de <https://epc.ac.uk/toolkit/case-study-from-plastic-waste-to-infrastructure-understanding-circular-business-models-in-context/>
- Zou, P. X. W., Kiviniemi, A., & Jones, K. (2018). Integrating sustainability into construction engineering projects: Perspective of sustainable project planning. ResearchGate. <https://www.researchgate.net/publication/323740623>
- Knowledge Train. (n.d.). Sustainable project management: How to make projects more sustainable. Récupérée le 25 mai, 2025, de <https://www.knowledgetrain.co.uk/project-management/sustainable-project-management>

Niveau 3 – Activité d'intégration

- Kialo Edu. (n.d.). Kialo Edu: Structured debates for education. Récupérée le 25 mai, 2025, de <https://www.kialo-edu.com/>
- Li, Y., Ma, G., Wu, H., & Guo, X. (2023). Stakeholder engagement in green infrastructure projects: A systematic literature review. Built Environment Project and Asset Management, 13(5), 767–789. <https://doi.org/10.1108/BEPAM-10-2022-0153>
- OECD. (2017). Green infrastructure in cities. <https://www.oecd.org/cfe/green-infrastructure.htm>
- UN-Habitat. (2022). Sustainable urban mobility. <https://unhabitat.org/topic/mobility>

Autres Références:

Niveau 1 – Activité basique

- Morfaw, John. Fundamentals of Project Sustainability. Project Management Institute, 2014. Available at: <https://www.pmi.org/learning/library/fundamentals-project-sustainability-9369>
- Sustainability Risk Management. Deloitte. Disponible à : <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/my/Documents/risk/my-risk-sdg12-sustainability-risk-management.pdf>
- Organizing for Sustainability Success: Where, and How, Leaders Can Start. McKinsey & Company. Disponible à : <https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/organizing-for-sustainability-success-where-and-how-leaders-can-start>
- Smith, Ollie. A Simple Guide to Compliance for Small, Eco-Conscious Businesses. The Environmental Blog. Disponible à : <https://www.theenvironmentalblog.org/2025/03/a-simple-guide-to-compliance-for-small-eco-conscious-businesses/>

Niveau 2 – Activité avancée

- Oppong, G. D., Chan, A. P. C., & Dansoh, A. (2017). A review of stakeholder management performance attributes in construction projects. International Journal of Project Management, 35(6), 1037–1051. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2017.04.015>
- Engineering Professors' Council. (n.d.). Sustainability toolkit: Teaching tools. Récupérée le 25 mai, 2025, de <https://epc.ac.uk/resources/toolkit/sustainability-toolkit/sustainability-toolkit-teaching-tools/>
- United Nations Environment Programme Finance Initiative. (2020). Sustainability risk framework. https://www.unepfi.org/psi/wp-content/uploads/2020/07/Sustainability_Risk_Framework_Brochure_en.pdf

Niveau 3 – Activité d'intégration

- Aarseth, W., Ahola, T., Aaltonen, K., Økland, A., & Andersen, B. (2017). Project sustainability strategies: A systematic literature review. International Journal of Project Management, 35(6), 1071–1083. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2016.11.006>
- Martens, M. L., & Carvalho, M. M. (2017). Key factors of sustainability in project management context: A survey exploring the project managers' perspective. International Journal of Project Management, 35(6), 1084–1102. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2016.04.004>
- United Nations Department of Economic and Social Affairs. (2016). Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development. <https://sdgs.un.org/2030agenda>

Méthodologies pédagogiques appliquées

Pour l'Activité 1 Niveau 1 – Basique

P09 Micro-apprentissage

P12 Recherche guidée

P21 Enseignement didactique

Pour l'Activité 2 Niveau 2 – Avancé

P02 Apprentissage par étude de cas

P22 Apprentissage collaboratif

Pour l'Activité 3 Niveau 3 – Intégration

P01 Apprentissage par problèmes

P04 Jeux de rôle et simulations

P08 Classe inversée

Résultats d'apprentissage attendus:

À l'issue de ce module, les étudiants seront capables de diriger des transitions durables au sein d'organisations d'ingénierie en appliquant une prise de décision éthique, en mettant en œuvre des stratégies de responsabilité sociétale des entreprises (RSE) et en intégrant les principes de durabilité dans les pratiques commerciales et financières afin de favoriser le changement organisationnel. Les étudiants démontreront leur capacité à analyser les défis liés à la durabilité, à évaluer les options éthiques et stratégiques en matière de RSE et de finance, et à élaborer des plans de transition concrets pour les organisations d'ingénierie.

Compétences transversales



COMMUNICATION



RÉSOLUTION DE
PLÈMESROB



EMPATHIE



GESTION



PENSÉE CRITIQUE



PROSPECTIVE



RÉSILIENCE



ETHIQUE



TRANSITION



LEADERSHIP

Connaissances



ODD



RISQUE



SOCIÉTÉ



ENVIRONNEMENT

Activité 1 Niveau basique: Introduction au leadership pour la transition durable

INTRODUCTION

Cette activité permet aux apprenants d'acquérir des connaissances essentielles et une compréhension approfondie du Leadership pour la Transition Durable en examinant les méthodes de conduite du changement dans les organisations d'ingénierie, la prise de décisions éthiques, l'application des cadres de la RSE et l'alignement de la durabilité avec les stratégies commerciales et financières.

INSTRUCTION POUR LES ÉTUDIANTS

1. Prenez le temps de lire les informations sur les trois principes fondamentaux du Leadership pour la Transition Durable
 - a) la prise de décision éthique
 - b) les cadres de la responsabilité sociétale des entreprises (RSE) ; et
 - c) la durabilité dans les affaires et la finance. Consacrez 10 minutes à réfléchir aux concepts clés et à leur application dans des projets réels que vous avez rencontrés ou étudiés.

M2_C08_A1_R1_T1

2. Complétez le quiz afin d'évaluer votre compréhension des concepts. Les questions sont simples et sous forme de vrai/faux ou de choix multiples.

M2_C08_A1_R2_quiz

DESCRIPTION (15-30 minutes)

L'enseignant présente les concepts clés du Leadership pour la Transition Durable et guide les apprenants dans leur mise en relation avec des applications concrètes dans le domaine de l'ingénierie. Une brève discussion de suivi, en présentiel ou en ligne, doit approfondir la compréhension. Cette activité se conclut par un court quiz visant à évaluer la compréhension et à clarifier les éventuelles incompréhensions.

Temps estimé:	30 minutes maximum
Lecture et appropriation des concepts:	15 minutes
Réflexion:	10 minutes
Quiz:	5 minutes

Activité 2 Niveau avancée: Application du leadership pour la transition durable: Simulation de briefing stratégique

INTRODUCTION

Dans cette activité, les étudiants travaillent en équipe et incarnent les dirigeants d'une entreprise d'ingénierie fictive confrontée à des défis en matière de durabilité et d'éthique. En utilisant les données fournies et les briefs des parties prenantes, ils doivent analyser les enjeux environnementaux et sociaux, naviguer dans des dilemmes éthiques et élaborer un plan stratégique de transition durable. Chaque équipe présente ensuite un court exposé justifiant ses décisions, en appliquant les cadres de la RSE et en alignant leur stratégie sur les Objectifs de Développement Durable (ODD) pertinents.

INSTRUCTIONS POUR LES ÉTUDIANTS

En vous basant sur le scénario fourni, travaillez en groupe pour créer un plan stratégique de transition pour EnviroTek Engineering – une entreprise manufacturière mondiale confrontée à des défis de durabilité et d'éthique. Vous devez analyser les enjeux environnementaux et sociaux, naviguer dans les dilemmes éthiques et développer un plan stratégique de transition durable. Chaque équipe présentera un exposé justifiant ses choix.

M2_C08_A2_R3_roleplay

DESCRIPTION (30 – 60 minutes)

L'enseignant divise les étudiants en groupes de 4–5 et attribue des rôles en lien avec les défis de durabilité. Après avoir présenté le scénario, il demande aux étudiants d'analyser le pack de données et de dilemmes, de développer un plan stratégique et de réfléchir à leurs décisions et enseignements clés.

Déroulement:

- Phase de développement stratégique : les étudiants identifient les problèmes et priorisent les actions de durabilité.
- Les cartes de dilemmes éthiques alimentent la discussion et simulent les incertitudes et valeurs contradictoires.
- Les briefs des parties prenantes obligent à intégrer différents points de vue.
- Les étudiants doivent citer au moins deux ODD pour justifier leur stratégie.

Temps estimé:	60 minutes
Briefing (scénario + répartition des rôles):	10 minutes
Analyse des données et dilemmes:	10 minutes
Développement du plan stratégique:	30 minutes
Réflexion et débriefing:	10 minutes

Activité 3 Activité d'intégration : Analyse approfondie du leadership pour la transition durable

INTRODUCTION

Cette activité permet aux étudiants d'approfondir leur compréhension du Leadership pour la Transition Durable en explorant des questions complexes et réflexives portant sur les arbitrages éthiques, l'application de la RSE, les implications financières et l'alignement avec les Objectifs de Développement Durable (ODD).

INSTRUCTIONS POUR LES ÉTUDIANTS

En utilisant les données de l'entreprise EnviroTek Engineering (fournies au niveau 2) et les briefs des parties prenantes, répondez à une série de questions approfondies concernant les arbitrages éthiques, la mise en œuvre de la RSE, les impacts financiers et l'alignement avec les ODD.

M2_C08_A3_R4_questions

DESCRIPTION (60 – 90 minutes)

En groupe (identique à celui de l'Activité 2), sélectionnez une question dans chaque catégorie (arbitrages éthiques, RSE, impacts financiers, ODD) et rédigez une réponse détaillée. Présentez vos conclusions lors d'un exposé structuré de 3 à 5 minutes.

Temps estimé:	60–90 minutes
Analyse des questions:	30-40 minutes
Préparation de la présentation:	10-15 minutes
Présentation de groupe:	3–5 minutes chacune (15–25 minutes)
Questions-réponses:	5-10 minutes

Évaluation Niveau 1 – Basique

Répondez à toutes les questions suivantes pour évaluer votre compréhension du leadership pour la transition durable:

- 1. Quel est l'objectif principal du Leadership pour la Transition Durable?**
 - a) Maximiser les profits trimestriels
 - b) Atteindre uniquement l'efficacité opérationnelle
 - c) Intégrer la durabilité dans la stratégie organisationnelle pour créer une valeur à long terme
 - d) Externaliser les services non essentiels
- 2. Le Leadership pour la Transition Durable concerne principalement les mises à jour technologiques, et non la prise de décision éthique ou financière. (Vrai/Faux).**
- 3. Lequel des éléments suivants n'est PAS un élément clé de la prise de décision éthique?**
 - a) Analyse des parties prenantes
 - b) Concurrence sur le marché
 - c) Responsabilité et intégrité
 - d) Raisonnement moral
- 4. Que met en avant le cadre du Triple Bottom Line?**
 - a) Les seuls indicateurs financiers
 - b) Le respect du droit international
 - c) Les personnes, la planète et le profit
 - d) Les rendements pour les actionnaires
- 5. La prise de décision éthique en ingénierie inclut la considération de l'impact environnemental et de la sécurité publique. (Vrai/Faux)**
- 6. Lequel des éléments suivants est un exemple de gouvernance éthique dans le cadre de la RSE?**
 - a) Minimiser le coût des matières premières
 - b) Augmenter les dépenses publicitaires
 - c) Réaliser des audits éthiques annuels et former le personnel
 - d) Embaucher des travailleurs temporaires
- 7. Pourquoi la durabilité est-elle importante dans la planification financière?**
 - a) Elle garantit des retours immédiats
 - b) Elle réduit le besoin de rapports aux investisseurs
 - c) Elle aide à gérer les risques à long terme et attire les investissements responsables
 - d) Elle augmente les déductions fiscales
- 8. Les cadres de RSE se concentrent uniquement sur les questions environnementales, et non sur les aspects sociaux ou de gouvernance. (Vrai/Faux)**
- 9. Quel cadre de RSE fournit des recommandations sur sept sujets principaux, y compris les pratiques de travail et les questions consommateurs?**
 - a) Pacte mondial des Nations Unies (UN Global Compact)
 - b) ISO 14001
 - c) Triple Bottom Line
 - d) ISO 26000
- 10. Intégrer la durabilité dans les affaires peut améliorer la réputation de la marque et la confiance des clients. (Vrai/Faux)**

Références directes:

Niveau 1 – Activité basique:

- Harvard Business School online, 7 Ways to Improve Your Ethical Decision-Making, available at: <https://online.hbs.edu/blog/post/ethical-decision-making-process>
- UN Global Compact, disponible à : <https://unglobalcompact.org/what-is-gc/mission/principles>
- Overview of sustainable finance, European Commission, disponible à : https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/overview-sustainable-finance_en#:~:text=Sustainable%20finance%20refers%20to%20the,sustainable%20economic%20activities%20and%20projects.

Niveau 2 – Activité avancée:

- Elsey, W., Three Key Principles To Guide Ethical Decision-Making In The Digital Era, Forbes Business Development Council, disponible à : <https://www.forbes.com/councils/forbesbusinessdevelopmentcouncil/2022/02/07/three-key-principles-to-guide-ethical-decision-making-in-the-digital-era/>
- Benefits in applying ISO 26000 - Selected case studies, disponible à : <https://www.iso.org/publication/PUB100375.html>
- What is the Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD) and why does it matter?, Deloitte., disponible à : <https://www.deloitte.com/ch/en/services/risk-advisory/perspectives/tcf-d-and-why-does-it-matter.html>

Niveau 3 – Activité d'intégration:

- PMI Ethical Decision-Making Framework (EDMF), Institute of Project Management, disponible à : <https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/ethics/ethical-decision-making-framework.pdf>
- ISO 26000, Social responsibility, disponible à : <https://www.iso.org/iso-26000-social-responsibility.html>
- Publication of the summary report of the public and targeted consultations on the implementation of the Sustainable Finance Disclosures Regulation (SFDR), European Commission, disponible à : https://finance.ec.europa.eu/document/download/0f2cfde1-12b0-4860-b548-0393ac5b592b_en?filename=2023-sfdr-implementation-summary-of-responses_en.pdf

Autres références:

Niveau 1 – Activité basique:

- Rodgers, W., Murray, J.M., Stefanidis, A., Degbey, W.Y. and Tarba, S.Y., 2023. An artificial intelligence algorithmic approach to ethical decision-making in human resource management processes. *Human resource management review*, 33(1), p.100925.
- Sajjad, A., Eweje, G. and Raziq, M.M., 2024. Sustainability leadership: An integrative review and conceptual synthesis. *Business Strategy and the Environment*, 33(4), pp.2849-2867.
- Geels, F.W., Kern, F. and Clark, W.C., 2023. System transitions research and sustainable development: Challenges, progress, and prospects. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 120(47), p.e2206230120.

Niveau 2 – Activité avancée:

- Harvard Business School online: The Triple Bottom Line: What It Is & Why It's Important, available at: <https://online.hbs.edu/blog/post/what-is-the-triple-bottom-line>
- Aguinis, H., Rupp, D.E. and Glavas, A., 2024. Corporate social responsibility and individual behaviour. *Nature Human Behaviour*, 8(2), pp.219-227.
- Edmans, A. and Kacperczyk, M., 2022. Sustainable finance. *Review of Finance*, 26(6), pp.1309-1313.

Niveau 3 – Activité d'intégration:

- Khan, S.A.R., Yu, Z. and Farooq, K., 2023. Green capabilities, green purchasing, and triple bottom line performance: Leading toward environmental sustainability. *Business strategy and the environment*, 32(4), pp.2022-2034.
- Aginako, Z. and Guraya, T., 2023. Critical thinking to embed sustainability in engineering courses activities: A systematic literature review.
- Begum, S., Xia, E., Ali, F., Awan, U. and Ashfaq, M., 2022. Achieving green product and process innovation through green leadership and creative engagement in manufacturing. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 33(4), pp.656-674.

Méthodologies pédagogiques appliquées

Pédagogies pour le Niveau 1 – Activité basique

P09 Micro-apprentissage

P21 Enseignement didactique

Pédagogies pour le Niveau 2 – Activité avancée

P01 Apprentissage par problèmes (APP)

P04 Jeux de rôle et simulation

Pédagogies pour le Niveau 3 –Activité d'intégration

P02 Apprentissage par étude de cas

P03 Design Thinking

Résultats d'apprentissage attendus

Après avoir complété ces activités, les étudiants seront capables de décrire les principes de la prospective stratégique et de la planification scénaristique, et d'appliquer des outils spécifiques pour éclairer les décisions durables en ingénierie face aux tendances, risques et influences globales à long terme.

Compétences transversales



RÉSOLUTION DE
PROBLÈMES



PENSÉE CRITIQUE



COMMUNICATION



PENSÉE
SYSTEMIQUE



PROSPECTIVE

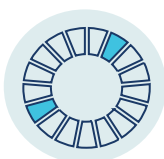


RESILIENCE



CRÉATIVITÉ

Connaissances



ODD



GLOBAL



LIMITES



RISQUES

Activité 1 Niveau basique: Introduction à la prospective stratégique pour l'ingénierie durable

INTRODUCTION

Cette activité présente les fondamentaux de la prospective stratégique et de la planification scénaristique comme outils pour relever les défis durables à long terme en ingénierie. Les étudiants étudieront des modèles tels que STEEP et les Trois Horizons pour évaluer l'influence des tendances globales, risques et changements systémiques sur les décisions en ingénierie.

INSTRUCTIONS POUR LES ÉTUDIANTS

Dans cette activité, vous explorerez les bases de la prospective stratégique et son usage pour relever les défis durables à long terme en ingénierie.

1. Vous pouvez choisir de lire le matériel écrit ci-dessous ou de visionner la vidéo d'accompagnement, qui introduit trois concepts clés : la Prospective Stratégique, le cadre STEEP, et le modèle des Trois Horizons.

M2_C09_A1_R1_T1

M2_C09_A1_R2_V1

2. Après avoir étudié le contenu, vous passerez un court quiz à choix multiple (10 questions) pour vérifier votre compréhension, consolider vos acquis et préparer l'application de ces outils dans les activités suivantes.

M2_C09_A1_R3_quiz

DESCRIPTION (15-30 minutes)

Temps estimé totale de l'activité:	30 minutes
• Lecture du matériel écrit:	10-15 minutes
<i>Ou</i>	
• Visionnage de la vidéo:	10 minutes
• Quiz:	5-10 minutes

Activité 2 Niveau avancé : Application des outils de prospective stratégique

INTRODUCTION

Cette activité approfondit la compréhension de la prospective stratégique par son application à un défi de durabilité réel ou hypothétique en ingénierie. À partir des connaissances de base, les étudiants exploreront les moteurs externes du changement et les futurs possibles. L'objectif est d'analyser comment tendances, risques et changements systémiques influencent les décisions à long terme et les résultats durables.

INSTRUCTIONS POUR LES ÉTUDIANTS

Dans cette activité, vous appliquerez la prospective stratégique à un défi durable réel ou hypothétique en ingénierie.

1. **Travaillez seul ou en groupe** pour choisir un défi lié à la durabilité et appliquez un ou les deux outils suivants:
 - STEEP Framework
 - Three Horizons Framework
2. **Participez à une discussion en classe** sur la manière dont ces outils peuvent éclairer une prise de décision plus adaptative et durable dans le contexte de l'ingénierie.

M2_C09_A2_R1_T

DESCRIPTION (30 – 60 minutes)

Temps totale estimé de l'activité: 40-60 minutes

- Application des cadres: 30-40 minutes
- Discussion en classe: 10-20 minutes

Activité 3 Activité d'intégration : Imaginer des mondes futurs par la prospective

INTRODUCTION

Cette activité intégrée est l'étape finale de l'application de la prospective stratégique. Les étudiants imaginent et conçoivent un futur possible, façonné par l'évolution à long terme d'un défi durable en ingénierie. S'appuyant sur les travaux antérieurs, ils explorent de manière créative un futur optimiste ou pessimiste. Cette activité favorise l'engagement profond avec la pensée systémique, l'incertitude, et l'imagination stratégique, tout en renforçant les compétences en communication et réflexion.

INSTRUCTIONS POUR LES ÉTUDIANTS

Dans cette activité, vous concevrez un futur plausible basé sur un défi durable déjà exploré.

1. Créez un scénario futur dans lequel votre défi est soit résolu avec succès, soit significativement aggravé.
2. Présentez votre futur de manière créative selon le format défini par votre enseignant.

M2_C09_A3_R1_T1

DESCRIPTION (60 – 90 minutes)

Temps totale estimé de l'activité:	90-120 minutes
• Définition du scénario futur:	30-40 minutes
• Travail créatif:	30-40 minutes
• Présentations en classe:	30-40 minutes

Évaluation Niveau 1 – Basique

Ayant exploré les fondements de la prospective stratégique et la manière dont elle peut être utilisée pour relever les défis de durabilité à long terme dans le domaine de l'ingénierie, complétez ce court questionnaire à choix multiples (10 questions) pour vérifier votre compréhension.

1. Quel est le principal objectif de la prospective stratégique dans la planification durable?

- a) Prédire l'avenir le plus probable
- b) Éliminer l'incertitude dans la prise de décision
- c) Explorer et se préparer à plusieurs futurs possibles
- d) Créer des conceptions techniques pour les systèmes d'ingénierie

Réponse correcte : C

2. Laquelle des propositions décrit le mieux le modèle des Trois Horizons?

- a) Un modèle qui analyse les coûts énergétiques actuels
- b) Une méthode de mise en œuvre des outils d'économie circulaire
- c) Un modèle de prospective décrivant les transitions dans le temps
- d) Un logiciel d'évaluation du cycle de vie

Réponse correcte : C

3. Dans le cadre STEEP, que peut inclure le facteur "E" (Environnemental)?

- a) La politique fiscale
- b) La rareté de l'eau
- c) Le vieillissement de la population
- d) L'intelligence artificielle

Réponse correcte : B

4. Qu'est-ce qui distingue la prospective de la prévision traditionnelle?

- a) La prospective se concentre uniquement sur les projections à court terme
- b) La prévision est utilisée uniquement dans les contextes commerciaux
- c) La prospective explore plusieurs futurs plausibles
- d) La prévision est une méthode qualitative

Réponse correcte : C

5. Lequel des éléments suivants est un facteur "Politique" dans le cadre STEEP

- a) Les attitudes publiques face au changement climatique
- b) Les accords mondiaux sur la tarification du carbone
- c) L'adoption des technologies d'énergie renouvelable
- d) La croissance de la population urbaine

Réponse correcte : B

Évaluation de niveau 1 - Basique

6. *Que nous aide à comprendre le modèle des Trois Horizons*

- a) Les risques financiers dans la conception de projets
- b) La transition des systèmes actuels vers des visions futures
- c) Le cycle de vie des matériaux utilisés dans les infrastructures
- d) Le rythme de réduction de la pollution dans les zones industrielles

Réponse correcte : B

7. *La planification par scénarios consiste à identifier un seul futur le plus probable à planifier.*

Réponse correcte : Faux

8. *La prospective stratégique est particulièrement utile dans le domaine de la durabilité car elle aide à anticiper les risques et les changements systémiques à long terme.*

Réponse correcte : Vrai

9. *Dans le cadre STEEP, lequel des éléments suivants n'est généralement PAS inclus?*

- a) Social
- b) Environnemental
- c) Psychologique
- d) Technologique

Réponse correcte : C

10. *Vrai ou Faux : L'objectif de l'utilisation des outils de prospective en ingénierie est de soutenir des décisions plus résilientes et adaptatives.*

Réponse correcte: Vrai

Références directes:

Niveau 1 – Activité basique:

- Voros, J. (2003). A generic foresight process framework. *Foresight*, 5(3), pp.10–21
- Alizadeh, R., Lund, P.D., Beynaghi, A., Abolghasemi, M. and Maknoon, R. (2016). An integrated scenario-based robust planning approach for foresight and strategic management with application to energy industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 104, pp.162-171.
- UNDP (2018) *Foresight Manual: Foresight for Development*, disponible à <https://www.undp.org/publications/foresight-manual-empowered-futures>, [récupérée le 23 mai 2025]
- TFSX Introduction to Strategic Foresight (video): <https://www.youtube.com/watch?v=mTUv5c6w07s> [récupérée le 23 mai 2025]

Niveau 2 – Activité avancée:

- Curry, A. and Hodgson, A. (2008). Seeing in multiple horizons: connecting futures to strategy. *Journal of Futures Studies*, 13(1), pp.1-20.
- OECD (2021), *Global Scenarios 2035. Exploring Implications for the Future of Global Collaboration and the OECD*, disponible à https://www.oecd.org/en/publications/global-scenarios-2035_df7ebc33-en.html [récupérée le 23 mai 2025]
- Leaders' Quest: Three Horizons: an Introduction (video): <https://www.youtube.com/watch?v=p90ZTg0svmM> [récupérée le 23 mai 2025]

Niveau 3 – Activité d'intégration:

- Miller, R. (2018). *Transforming the future: Anticipation in the 21st century*. Routledge / UNESCO, available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000264644> [récupérée le 23 mai 2025]
- European Commission (2024). Reference Foresight Scenarios. Scenarios on the Global Standing of the EU in 2040, https://knowledge4policy.ec.europa.eu/foresight/topic/reference-foresight-scenarios_en [récupérée le 23 mai 2025]

Autres références:

Niveau 1 – Activité basique:

- León-Soriano, R., Jesús Muñoz-Torres, M. and Chalmeta-Rosaleñ, R. (2010). Methodology for sustainability strategic planning and management. *Industrial Management & Data Systems*, 110(2), pp.249-268.
- Buehring, J.H. and Liedtka, J. (2018). Embracing systematic futures thinking at the intersection of Strategic Planning, Foresight and Design. *Journal of Innovation Management*, 6(3), pp.134-152.
- Phadnis, S., Caplice, C. and Sheffi, Y. (2016). How scenario planning influences strategic decisions. *MIT Sloan Management Review*, 57(4), p.24.
- World Economic Forum (2023). *The Global Risks Report 2023*, <https://www.weforum.org/publications/global-risks-report-2023/> [récupérée le 23 mai 2025]

Niveau 2 – Activité avancée:

- Mulder, K.F. (2017). Strategic competences for concrete action towards sustainability: An oxymoron? Engineering education for a sustainable future. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 68, pp.1106-1111.
- Schefer-Wenzl, S. and Miladinovic, I. (2019). Developing complex problem-solving skills: An engineering perspective. *International Journal of Advanced Corporate Learning*, 12(3).
- Wilkinson, A., Kupers, R. and Mangalagiu, D. (2013). How plausibility-based scenario practices are grappling with complexity to appreciate and address 21st century challenges. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(4), pp.699-710.

Niveau 3 – Activité d'intégration:

- UK Government (2023) Futures toolkit for policymakers and analysts, available at <https://www.gov.uk/government/publications/futures-toolkit-for-policy-makers-and-analysts> [récupérée le 23 mai 2025]
- Linares-Barbero, C. and De La Vega, I. (2024). The impact of strategic foresight on innovation: A systematic literature review. *IEEE Engineering Management Review*. doi: 10.1109/EMR.2024.3454630

Pédagogies d'enseignement appliquées

Pédagogies pour le Niveau 1 – Activité de base

P02 Apprentissage par études de cas

P21 Enseignement didactique

Pédagogies pour le Niveau 2 – Activité avancée

P01 Apprentissage par problèmes

P14 Apprentissage par défis

P22 Apprentissage collaboratif

Pédagogies pour le Niveau 3 – Activité d'intégration

P04 Jeux de rôle & Simulation

P11 Narration numérique

P15 Apprentissage & évaluation par les pairs

P22 Apprentissage collaboratif



Engineering Education
for a Sustainable Future



www.eesfproject.eu



Co-funded by
the European Union