

Petit-déjeuner N°10

Développer des compétences transversales avec l'IA générative
Exemples d'exercices « prêts à l'emploi » à destination des étudiants

Pr. Cécile Godé et Amandine Pascal



Développer des compétences transversales chez les étudiants avec l'IA

Rappels préalables

Compétences transversales et IAG

Propositions d'exercices simples « prêts à l'emploi »

Ex.1 - Développer la pensée critique

Ex.2 - Développer la créativité computationnelle

Rappels préalables sur les IAG

- Les modèles GPT (Generative Pre-Training) sont des grands modèles de langage (LLM) programmés pour **produire un texte ressemblant à un texte écrit par un humain**
 - Fonctionnement : évaluation de la proximité sémantique de chaque mot en s'appuyant sur les données textuelles à partir desquelles ils ont été élaborés (internet principalement, ouvrages, etc.)
- Puissants outils mais **non exempt de limites**
 - Biais ou préjugés, “hallucinations”
 - Risques de diminution de la valeur de la créativité humaine

Enjeux

- **Adapter les formations actuelles**, qu'il s'agisse de la formation professionnelle ou de la formation initiale, pour assurer la transition vers l'IAG (Villani et al. 2018)
 - **Développer les compétences transversales, l'apprentissage de la créativité et des formes nouvelles de pédagogie**
- Faire des IAG des outils d'aide à la réflexion et non des outils d'aide à la solution (Goudey, 2023)

Compétences transversales et IAG

- **Compétences transversales** : aptitudes comportementales, organisationnelles ou cognitives tels que l'esprit d'entreprendre, l'audace, la curiosité, l'ouverture d'esprit, la gestion des équipes ou encore la résolution de problèmes complexes (Pascal et Godé, 2024)
- **Trois compétences transversales** pour faire des IAG de puissants outils support pour les étudiants : la pensée critique, l'art du « prompt », la créativité computationnelle

Focus sur les compétences transversales

- **La pensée critique**
 - Capacité à douter, s'interroger, à avoir une rigueur intellectuelle permettant de savoir décoder les aspects positifs et négatifs d'une situation, d'un sujet, d'une relation
 - Nécessaire pour exploiter le potentiel des IAG et être capable d'évaluer les résultats de manière critique, en d'autres termes de développer de véritables compétences de recherche et d'évaluation de l'information fournie y compris l'existence de biais, de préjugés ou d'hallucinations
- **L'art du prompt**
 - **La maîtrise du prompt**
 - La pertinence des résultats générés par les IA liée à la qualité des prompts, qui orientera le modèle de langage vers un certain type de réponses.
 - **La créativité du prompt**
 - Capacité à utiliser les mots et à les hiérarchiser dans les prompts pour générer des résultats innovants et efficaces, plutôt que de se contenter de reproduire des modèles existants
- **La créativité computationnelle**
 - Capacité à utiliser des outils d'IAG pour générer de nouvelles idées, des concepts ou des solutions de manière novatrice et originale

Développer l'esprit critique: proposition d'exercice simple à mettre en œuvre

- Exercice niveaux L3/M1 (Godé, 2024; Godé et al., 2023)
- L'objectif pédagogique est double: être capable (1) d'interroger le contenu produit par une IAG, de l'analyser, de le critiquer pour l'améliorer et (2) de se servir de ce qui a été généré pour rédiger une production personnelle
 - ChatGPT 3.5 (très majoritairement utilisé par les étudiants à date)
 - Le cours: Transformation digitale de la Supply Chain (**M1** Gestion de la Production, Logistique et Achats)

Développer l'esprit critique: proposition d'exercice simple à mettre en œuvre

— Consignes (séance de 2h30)

- Constituer des groupes de 4 à 5 étudiants (10')
- Le prompt est donné par l'enseignant aux étudiants qui le requêtent 1 heure
- L'IAG fait des fautes, a des biais, « hallucine »: les étudiants doivent les détecter, identifier ce qui manque, ce qui est trop vague, ce qui est faux, etc.
- Ils doivent également vérifier les sources (d'où proviennent-elles, qui sont les auteurs, de quand datent-elles, etc.), aller chercher celles qui leur paraissent plus pertinentes, etc.
- Les étudiants poursuivent le prompt dans une démarche incrémentale
- Ils ont ensuite 1h00 pour rédiger leur propre production (sans aucune aide)
- Débriefing collectif (20')

Exercice « Pensée critique »

CE You

Préciser le
contexte

Détailler la
commande

Je suis étudiant universitaire en master 1 (4^{ième} année d'études supérieures) et me spécialise dans la logistique et le management de la supply chain. Je veux que tu rédiges un essai d'environ 1000 mots sur le thème de la transformation digitale de la supply chain et des enjeux de durabilité associés. Je veux que tu structures tes arguments avec une introduction, deux parties, dans chacune d'entre elles deux sous-parties et une conclusion. Dans l'introduction, je veux voir apparaître une problématique. Je veux que tu illustres tes propos. enfin, il est nécessaire que tu utilises des références académiques existantes et que tu les cites dans le corps de texte. A la fin de la conclusion, tu ajouteras une section "Bibliographie" dans laquelle tu listeras les références utilisées en détail.

Exercice « Pensée critique »



ChatGPT

La Transformation Digitale de la Supply Chain : Un Impératif pour la Durabilité

Introduction

La mondialisation croissante des marchés, l'évolution des attentes des consommateurs et les défis environnementaux ont imposé à la gestion de la supply chain une adaptation constante. Dans ce contexte, la transformation digitale émerge comme un impératif pour assurer la compétitivité des entreprises tout en répondant aux enjeux de durabilité. Cette transformation soulève des défis majeurs et offre également des opportunités sans précédent pour repenser les processus logistiques et réduire l'empreinte écologique. Cet essai examinera les implications de la transformation digitale de la supply chain sur la durabilité, en mettant en lumière ses avantages et ses défis.

Un pattern assez classique que l'on apprend à reconnaître en tant qu'enseignant

- Pas de problématique
- Pas de définition des termes clés
- Le déroulé du plan proposé est très convenu
- Globalement, contenu superficiel

Exercice « Pensée critique »

I. Les Avantages de la Transformation Digitale de la Supply Chain

1. Optimisation des Processus Logistiques

La transformation digitale permet l'automatisation des tâches répétitives, l'intégration des systèmes d'information et l'analyse des données en temps réel. Selon Christopher et al. (2016), ces avancées améliorent l'efficacité opérationnelle, réduisent les coûts et accélèrent les délais de livraison. Par exemple, l'utilisation de l'Internet des Objets (IoT) et des capteurs permet le suivi en temps réel des marchandises tout au long de la chaîne d'approvisionnement, ce qui permet une gestion plus proactive des stocks et une meilleure prévision de la demande.

2. Amélioration de la Visibilité et de la Transparence

La digitalisation des processus offre une visibilité accrue sur l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement, ce qui facilite la traçabilité des produits et la gestion des risques. Selon Ivanov (2017), cette transparence renforce la confiance des consommateurs et permet de répondre à leurs exigences croissantes en matière de durabilité et de responsabilité sociale des entreprises. Des outils tels que la blockchain garantissent l'authenticité et la provenance des produits, contribuant ainsi à réduire les fraudes et les contrefaçons.

- ✓ Les aspects durables ne sont pas traités, ou à l'extrême marge (2)
- ✓ De même que la question des effets transformatifs des IT
- ✓ Les exemples ne sont pas concrets
- ✓ Encore une fois, le contenu reste assez général et superficiel
- ✓ Même si le raisonnement se tient (notamment le rôle de la transparence dans la SC digitale)

Exercice « Pensée critique »

II. Les Défis de la Transformation Digitale pour la Durabilité

1. Dépendance aux Technologies et Cybersécurité

La digitalisation accroît la dépendance aux technologies de l'information et de la communication (TIC), exposant ainsi les entreprises à des risques de cyberattaques et de pannes systèmes. Selon Chopra et Sodhi (2014), une cyberattaque réussie peut paralyser l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement, entraînant des pertes financières et des dommages à la réputation. Il est donc essentiel pour les entreprises d'investir dans des systèmes de sécurité robustes et de former leur personnel à la gestion des risques numériques.

1. Évolution des Compétences et Inclusion Sociale

La digitalisation de la supply chain exige de nouvelles compétences, telles que la maîtrise des outils d'analyse de données, la programmation et la gestion des algorithmes. Cependant, cette transition peut exclure les travailleurs non qualifiés et accentuer les inégalités sociales. Selon Sheffi (2018), il est impératif pour les entreprises de mettre en place des programmes de formation et de reconversion pour garantir l'inclusion sociale et favoriser l'adoption réussie des technologies digitales.

- Le (1) n'a qu'un rapport lointain avec la thématique
- Idem sur le (2): l'inclusion sociale fait-elle partie des questions de durabilité? Si oui, à montrer
- La question des compétences est intéressante pour la thématique mais la piste n'est pas exploitée
- Pas d'exemple

Exercice « Pensée critique »

Conclusion

La transformation digitale de la supply chain offre des perspectives prometteuses pour améliorer l'efficacité opérationnelle, renforcer la transparence et répondre aux attentes croissantes en matière de durabilité. Cependant, elle soulève également des défis majeurs en termes de sécurité numérique et d'inclusion sociale. Pour maximiser les bénéfices de cette transformation tout en atténuant ses risques, les entreprises doivent adopter une approche holistique, intégrant les dimensions économiques, environnementales et sociales. En investissant dans l'innovation technologique et le développement des compétences, les entreprises peuvent façonner une supply chain résiliente et durable pour l'avenir.

Bibliographie

- Christopher, M., & Holweg, M. (2016). "Supply Chain 4.0": Managing Supply Chains in the Era of Digitalization. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 46(10), 848-871.
- Chopra, S., & Sodhi, M. S. (2014). Reducing the Risk of Supply Chain Disruptions. *MIT Sloan Management Review*, 55(3), 73-80.
- Ivanov, D. (2017). Predicting the Impacts of Disruptions on Supply Chains: An Analytic Network Process Approach. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 101, 122-137.
- Sheffi, Y. (2018). Balancing Green: When to Embrace Sustainability in a Business (and When Not To). *MIT Sloan Management Review*, 59(1), 74.

- La référence à l'approche holistique est sans intérêt
- L'ouverture vers l'investissement dans l'innovation technologique et les RH n'est pas originale
- Certaines références sont de pures inventions (1,3)
- Lorsque d'autres présentent des erreurs (4 est un ouvrage)
- Et d'autres enfin sont tout à fait exactes (2)
- Toutes les revues existent, sont dans le domaine et reconnues comme de bon niveau

Développer la créativité computationnelle: proposition d'exercice simple à mettre en œuvre

- L'objectif pédagogique est double: être capable de (1) « prompter » au plus près des besoins à satisfaire et (2) construire un problème en développant des savoirs spécifiques à partir de connaissances acquises en cours
 - ChatGPT 3.5 (très majoritairement utilisé par les étudiants)
 - Le cours: Transformation digitale de la Supply Chain (**M1** Gestion de la Production, Logistique et Achats)
 - Les étudiants construisent eux-mêmes leurs prompts
 - Ils doivent également produire une correction

Développer la créativité computationnelle: proposition d'exercice simple à mettre en œuvre

— Consignes (séance de 2h30)

- Constituer des groupes de 4 à 5 étudiants (10')
- Chaque groupe conçoit un exercice dont l'objectif est d'évaluer la connaissance acquise en cours sur un thème – dans 1h
- Chaque groupe conçoit et rédige l'exercice
- A l'issue, chaque groupe présente son exercice (à condition qu'il n'a pas contribué à l'exercice)
- Débriefing collectif

**Penser à
régulièrement réaliser
les exercices soi-
même pour vérifier (1)
la faisabilité et (2) la
pertinence**

- **QCM:** 15 questions, chacune présentant 3 réponses cohérentes, 1 seule réponse possible, points négatifs
- **Mini étude de cas:** au moins 500 mots et 2 questions
- **Texte lacunaire:** le texte doit comporter au moins 500 mots

Les étudiants s'assurent de la fiabilité des connaissances produites par l'IA

Développer la créativité computationnelle: une proposition d'exercice

- Le QCM – exemple de prompt que l'étudiant pourrait produire (perfectible)

CE You

Je veux que tu crées 15 questions à choix multiples QCM. 3 réponses possibles pour chaque question mais une seule réponse sera bonne. Toutes les QCM et les réponses associées devront être en lien avec le thème générale de la transformation digitale de la supply chain. Je veux que tu abordes les sujets suivants: l'intelligence artificielle, le rôle principal de la blockchain, le cloud computing, le modèle de business process as a service, le smart contract, la digitalisation du business to business, etc. Attention, encore une fois, toutes tes questions et tes réponses doivent être en lien avec la transformation digitale de la supply chain. A chaque fois, les trois réponses que tu proposes doivent être cohérentes et réalistes. Enfin, je veux que tu identifies pour chaque question quelle est la bonne réponse (en la mettant en gras ou en la soulignant)

1. Quel aspect de l'intelligence artificielle (IA) est le plus bénéfique pour la transformation digitale de la supply chain ?
 - a) Analyse prédictive pour anticiper la demande
 - b) Automatisation des processus de fabrication
 - c) Amélioration de la visibilité des stocks

Réponse correcte : a) Analyse prédictive pour anticiper la demande

2. Quel est le rôle principal de la blockchain dans la transformation digitale de la supply chain ?
 - a) Améliorer la traçabilité des produits tout au long de la chaîne logistique
 - b) Réduire les coûts de stockage des données
 - c) Accélérer les processus de production

Réponse correcte : a) Améliorer la traçabilité des produits tout au long de la chaîne logistique

3. Quel avantage le cloud computing apporte-t-il à la supply chain digitale ?
 - a) Augmentation de la sécurité des données
 - b) Réduction des temps d'arrêt grâce à une disponibilité accrue
 - c) Diminution de la connectivité entre les partenaires commerciaux

Réponse correcte : b) Réduction des temps d'arrêt grâce à une disponibilité accrue

4. Qu'est-ce que le modèle de business process as a service (BPaaS) apporte à la transformation digitale de la supply chain ?
 - a) Externalisation des processus métier pour une flexibilité accrue
 - b) Augmentation des coûts liés à la gestion des processus
 - c) Réduction de la visibilité sur les opérations commerciales

Réponse correcte : a) Externalisation des processus métier pour une flexibilité accrue

5. Qu'est-ce qu'un smart contract dans le contexte de la supply chain digitale ?
 - a) Un contrat juridiquement contraignant qui s'exécute automatiquement lorsque les conditions prédéfinies sont remplies
 - b) Un contrat nécessitant une intervention manuelle pour chaque étape du processus
 - c) Un contrat basé sur la confiance entre les parties sans nécessité de validation

Réponse correcte : a) Un contrat juridiquement contraignant qui s'exécute automatiquement lorsque les conditions prédéfinies sont remplies

Mérite d'être retravaillé
en exigeant davantage
de précision dans les
questions et les
réponses
=> ex.: reprendre
chaque item avec un
prompt spécifique

Développer la créativité computationnelle: une proposition d'exercice

- La mini étude de cas – exemple de prompt que l'étudiant pourrait produire (perfectible)



You

je veux que tu rédiges une étude de cas de 500 mots à l'issue de laquelle tu poseras deux questions. Ces deux questions devront porter sur un problème spécifique complexe. Je ne veux pas de questions fermées ou appelant une réponse trop simple. L'étude de cas doit porter sur une entreprise logistique. Elle est en pleine transformation digitale ayant intégré de l'IA prédictive dans ses processus de maintenance. Mais elle est confrontée à deux problèmes: le premier porte sur le défi technologique associé à l'intégration de l'IA et le second est relatif à la résistance des personnels de maintenance, qui se sentent menacés et doivent faire significativement évoluer leurs compétences. Je veux ensuite que tu proposes une correction pour chacune des questions.

**ChatGPT****Étude de cas : La transformation digitale d'une entreprise logistique par l'intégration de l'IA prédictive dans la maintenance**

L'entreprise logistique ABC, un acteur majeur dans le domaine du transport et de la logistique, a entrepris une transformation digitale ambitieuse pour moderniser ses opérations. Dans le cadre de cette initiative, ABC a adopté l'intelligence artificielle (IA) prédictive pour optimiser ses processus de maintenance. Cependant, cette transition vers des méthodes de maintenance prédictive basées sur l'IA n'a pas été exempte de défis, tant sur le plan technologique que sur celui de la gestion des ressources humaines.

Défi Technologique :

L'intégration de l'IA prédictive dans les processus de maintenance de ABC a rencontré plusieurs obstacles technologiques. Tout d'abord, la collecte et la qualité des données ont été un problème majeur. Les systèmes existants de l'entreprise étaient souvent disparates, ce qui rendait difficile la consolidation et la normalisation des données nécessaires à la formation des modèles d'IA. De plus, ABC a dû faire face à des problèmes d'interopérabilité entre ses différents systèmes informatiques, ce qui a compliqué l'intégration de l'IA prédictive dans son infrastructure technologique existante. Enfin, la fiabilité des prédictions de l'IA a été remise en question en raison de la complexité des équipements de l'entreprise et de la variabilité des conditions opérationnelles. Ces défis ont exigé des investissements importants dans la mise à niveau des systèmes informatiques et dans le développement de capacités d'analyse de données avancées.

Globalement
pertinent
Précisions et
approfondissements
à demander +
illustrations car très
générique en l'état



You

Peux tu me fournir une correction à ces deux questions? Chaque réponse ne devra pas dépasser 150 mots



ChatGPT

Réponses :

1. Pour surmonter les défis technologiques, ABC pourrait investir dans des solutions de gestion des données avancées pour assurer la collecte et la qualité des données nécessaires à l'IA prédictive. De plus, elle pourrait opter pour des plates-formes d'intégration qui facilitent l'interopérabilité entre ses systèmes informatiques existants. Enfin, ABC devrait collaborer avec des experts en IA et en maintenance pour développer des modèles prédictifs robustes qui tiennent compte de la complexité de ses équipements et des conditions opérationnelles variées.
2. ABC peut promouvoir une culture d'acceptation du changement en impliquant activement ses employés dans le processus de transition. Elle devrait organiser des sessions de formation régulières sur les compétences en analyse de données et en programmation, et offrir des opportunités de développement professionnel pour encourager l'apprentissage continu. De plus, ABC devrait communiquer de manière transparente sur les avantages de l'IA prédictive pour les employés, en mettant en avant les possibilités d'amélioration de l'efficacité et de réduction des risques pour la sécurité. Enfin, elle pourrait mettre en place des programmes de reconversion pour aider les employés à adapter leurs compétences aux nouveaux besoins de l'entreprise.

Pas de correction
dans la V1 malgré le
prompt => demande
spécifique

Développer la créativité computationnelle: une proposition d'exercice

- Le texte lacunaire – exemple de prompt que l'étudiant pourrait produire (perfectible)

CE You

Je veux que tu génères un texte lacunaire (texte à trous) de 500 mots. Ce texte doit porter sur les effets technologiques et organisationnels de la transformation digitale de la supply chain.

J'aimerais qu'il s'inscrive dans le domaine du business to business. Il faut un niveau de difficulté important car l'exercice du texte lacunaire va concerner des étudiants de 4^{ème} année. chaque trou doit être numéroté. Ensuite, tu proposeras la correction en rappelant le numéro et donnant la solution.

**ChatGPT**

Texte lacunaire sur les effets technologiques et organisationnels de la transformation digitale de la supply chain dans le domaine du business to business :

La transformation digitale de la supply chain dans le domaine du business to business a profondément modifié les **1** traditionnelles de gestion des flux de marchandises et d'informations entre les entreprises. Cette évolution a été rendue possible grâce à l'adoption de technologies **2** telles que l'Internet des objets (IoT), l'intelligence artificielle (IA), la blockchain, et les analyses de données avancées.

Ces technologies ont permis d'optimiser les processus **3** tout au long de la chaîne d'approvisionnement, de la production à la distribution en passant par le stockage et le transport des marchandises. Par exemple, l'IoT permet de suivre en temps réel la localisation et l'état des **4** grâce à des capteurs intégrés aux emballages ou aux produits eux-mêmes.

L'intelligence artificielle, quant à elle, permet de prédire la **5** de la demande et d'optimiser les niveaux de stock en fonction des prévisions, réduisant ainsi les coûts liés aux **6** excessifs ou insuffisants. De plus, la blockchain offre une traçabilité accrue des produits tout au long de leur **7**, garantissant ainsi la transparence et la sécurité des transactions entre les différents acteurs de la chaîne d'approvisionnement.

Assez basique, beaucoup de travail de précision et affinage

Corrections :

1. structures
2. innovantes
3. logistiques
4. marchandises
5. variation
6. stocks
7. cycle
8. significatifs
9. incitées
10. fluctuations
11. compétences
12. opportunités
13. collaboration
14. harmonieuse
15. impacts
16. compétitivité
17. digitales

Bibliographie indicative

- Godé, C. (2024). « Développer des compétences avec les IA génératives », Conférence d'ouverture *Projectics 2024*, 18-18 mai, Agadir, <https://hal.science/hal-04550169>
- Godé, C., Lebraty J.-F. et Bidan, M. (2023). « ChatGPT, étudiants et enseignants-chercheurs : sont-ils vraiment félins pour l'autre ? », *Management & Datascience*, <https://doi.org/10.36863/mds.a.23595>
- Mollick, E. & Mollick, L. (2023). Using AI to Implement Effective Teaching Strategies in Classrooms: Five Strategies, Including Prompts. The Wharton School Research Paper <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4391243>
- Mollick, E., & Mollick, L. (2023). Assigning AI: Seven Approaches for Students, with Prompts. arXiv preprint arXiv:2306.10052. <https://arxiv.org/abs/2306.10052>
- Pascal, A. et Godé, C. (2024). « Les compétences transversales à l'heure de l'Intelligence Artificielle », in Zerbib, R. et Martinache, G. (coord.), *Formation : comment relever le défi des compétences transversales ?* Editions EMS, pp. 233-240.
- Villani, C. (2018). Donner un sens à l'intelligence artificielle: Pour une stratégie nationale et européenne. https://fichiers.acteurspublics.com/redac/pdf/2018/2018-03-28_Rapport-Villani.pdf

Crédits

Les petits-déjeuners de l'IA : développer des compétences transversales chez les étudiants avec l'IA, Cécile GODÉ, Amandine PASCAL, AUNEGe (<https://aunege.fr/>) CC – BY SA (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>)

