

UE « Formation par et pour la recherche »

Jean-Philippe Gayon

20/11/2024

ISIMA

Initiation à la recherche = Exigence de la CTI

- **CTI : Commission des titres d'ingénieur**

D.3.1.b Critères majeurs pour la formation par la recherche

La formation d'ingénieurs comporte pour tous les élèves une activité d'exposition à la recherche fondamentale ou appliquée. Elle est mise en œuvre par les enseignants-chercheurs de l'équipe pédagogique. Elle doit permettre à l'élève-ingénieur de conduire un raisonnement inductif associant rigueur scientifique, créativité, vertus du doute et capacité à se remettre en question.

Les éléments essentiels d'une formation d'ingénieurs :

L'ACQUISITION DES CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES ET LA MAÎTRISE DE LEUR MISE EN ŒUVRE :

1. la connaissance et la compréhension d'un large champ de sciences fondamentales et la capacité d'analyse et de synthèse qui leur est associée
2. l'aptitude à mobiliser les ressources d'un (ou de plusieurs) champ scientifique et technique spécifique
3. la maîtrise des méthodes et des outils de l'ingénieur : identification, modélisation et résolution de problèmes même non familiers et incomplètement définis, l'approche systémique et holistique, l'utilisation des approches numériques et des outils informatiques, l'analyse, la modélisation et la conception de systèmes, l'analyse du cycle de vie d'un produit ou service, la gestion des risques et des crises, la pratique du travail collaboratif et à distance
4. la capacité à concevoir, concrétiser, tester et valider des solutions, des méthodes, produits, systèmes et services innovants, en ayant préalablement un questionnement sur les usages et leurs impacts
5. la capacité à effectuer des activités de recherche, fondamentale ou appliquée, à mettre en place des dispositifs expérimentaux ; la capacité à maîtriser les ordres de grandeur en s'appuyant sur des données étayées, notamment scientifiquement.
6. la capacité à trouver l'information pertinente, à l'évaluer et à l'exploiter : «compétence informationnelle»

Objectifs de l'UE

1. Initier les étudiants à la recherche

- Vous allez étudier un article de recherche et le présenter

2. Savoir réaliser un état de l'art

- Pour votre PFE
- Dans votre carrière

3. Présenter l'environnement de la recherche et ses métiers

Objectifs de l'UE

1. Initier les étudiants à la recherche

- Vous allez étudier un article de recherche et le présenter

2. Savoir réaliser un état de l'art

- Pour votre PFE
- Dans votre carrière

3. Présenter l'environnement de la recherche et ses métiers

5 thématiques

1. Réseau (Alexandre Guitton)
2. Sécurité (Pascal Lafourcade)
3. Ordonnancement et transport (Philippe Lacomme)
4. Analyse de données (Violaine Antoine et/ou Jonas Koko)
5. Décision sous incertitudes et apprentissage par renforcement (Jean-Philippe Gayon)

6 binômes par thématique

- **Affectation :**
 1. Vœux sur l'ENT (de 1 à 5)
 2. J'affecte les thématiques
 3. Dans une thématique, les articles sont affectés au hasard mais vous pouvez échanger entre vous si vous le souhaitez
- **Priorité basée sur les résultats de ZZ2**

Travail à réaliser

- **Chaque binôme devra présenter un article de recherche en anglais**
 - 20 minutes de présentation + 10 minutes de question
- **2 séances de 2h seront planifiées en février pour chaque thématique**
- **Vous devrez assister à toutes les présentations de votre thématique**

Validation de l'activité

- **Chaque binôme devra présenter un article de recherche**
 - 20 minutes de présentation + 10 minutes de question
- **3 mentions**
 - NAKI : Vous ne validez pas l'UE
 - DFSP : Doit Faire ses preuves
 - AKI : Vous validez l'UE
- **Si DFSP, travail écrit complémentaire à l'issue de la soutenance**

Plan type d'une présentation

1. Introduction

- Contexte, applications, positionnement par rapport à la littérature scientifique
- Donner envie au public de vous écouter (images, ...)

2. Description du problème étudié

- Hypothèses, objectif

3. Résultats (modélisation mathématique, algorithme proposé, méthodologie, résultats théoriques, résultats numériques, ...)

4. Conclusions et perspectives de recherche

Conseils

- **Présenter les hypothèses essentielles**
- **Présenter des figures ou images simples à comprendre (ceci implique souvent de refaire celles de l'article en les simplifiant)**
- **Ne pas présenter tous les résultats de l'article mais essayer d'en faire une synthèse en insistant sur les points qui vous semblent les plus importants**
 - Exemple 1 : on peut donner un théorème sans donner la preuve
 - Exemple 2 : on peut donner les principales étapes d'un algorithme (ou d'une preuve) sans rentrer dans les détails

Vous n'avez pas forcément toutes les bases pour comprendre les articles

- **Une grande partie du travail consiste à comprendre l'article en vous appuyant sur d'autres sources (articles, sites web, livres, etc)**
- **Il est possible que vous ne puissiez pas comprendre dans le temps imparti une partie de l'article**
 - Soyez en conscient et honnête à l'oral
 - Essayez néanmoins de comprendre l'essentiel (problématique étudiée, résultats, intuitions, exemples, ...)

Objectifs de l'UE

1. Initier les étudiants à la recherche

- Vous allez étudier un article de recherche et le présenter

2. Savoir réaliser un état de l'art

- Pour votre PFE
- Dans votre carrière

3. Présenter l'environnement de la recherche et ses métiers

Etat de l'art ?

- **Synthèse des connaissances dans un domaine donné à un instant donné**
 - Littérature scientifique (articles et ouvrages)
 - Brevets
 - Web (wikipedia, etc)
 - Benchmark externe / Veille technologique
 - Benchmark interne (interviews, intranet)
 - Législation, normes, certifications
 - Rapports de stages, de consultants

Intérêt d'un état de l'art ?

- **Capitaliser le savoir et savoir faire existant**
 - Ne pas réinventer le fil à couper ...
- **Comprendre rapidement une problématique**
 - Terminologie adéquate
 - Classification des problèmes
 - Méthodologies
 - Indicateurs pertinents
 - Représentations graphiques
 - ...
- **Avoir un argumentaire convaincant pour la construction de vos propositions et recommandations**

Pourquoi citer ses sources (et bien les citer) ?

- **Donner du poids à vos propos**
 - « C'est le rôle essentiel du professeur d'éveiller la joie de travailler et de connaître » (Albert Einstein)
- **Aider votre lecteur à retrouver vos sources**
 - L'algorithme d'apprentissage implémenté est celui de Sutton et Barto [1]
- **Reconnaître les apports des sources documentaires que vous avez utilisées (sinon, c'est du plagiat)**

[1] Sutton et Barto (2018). *Reinforcement learning: An introduction*. Chapitre 5.3.

Quand faut-il citer ses sources ?

- **Il faut citer TOUTES ses sources**
 - Une idée, une méthode, une théorie, une statistique, une information, etc
- **Si l'information relève de connaissances généralement admises, la citation n'est pas requise**
 - Paris est la capitale de la France, résultat mathématique classique
- **En pratique**
 - S'approprier tout ce qu'on réutilise
 - Souci d'efficacité ...
 - Quelle diffusion ? Droits d'auteur ?
 - Quel lecteur ?

Comment citer ses sources dans un rapport?

- **Différentes normes**
- **APA : Auteur (année)**
 - Gayon (2023), Gayon et Toumani (2018), Gayon et al. (2013)
- **IEEE : Numérotation**
 - [1], [2], [3]

Auteur (année)

- **Un auteur : Auteur (année) ou (Auteur, année)**
 - Exemple : Toumani (2018) explique comment citer ses sources. Citer ses sources permet de donner du poids à ses propos (Gayon, 2023).
- **Deux auteurs**
 - Exemple : Toumani et Guitton (2018) explique comment citer ses sources. Citer ses sources permet de donner du poids à ses propos (Gayon et Hill, 2023).
- **Plus de deux auteurs**
 - Exemple : Toumani et al. (2018) explique comment citer ses sources. Citer ses sources permet de donner du poids à ses propos (Gayon et al., 2023).

Auteur (année)

- **On peut ajouter des précisions si besoin**
 - Auteur (année, p. 15)
 - Auteur (année, chap. 2.3)
 - Auteur (année, figure 3)
 - Auteur (année, tableau 5)
 - ...

Lister les références à la fin du document par ordre alphabétique

References

- Aktaran-Kalaycı T, Ayhan H (2009) Sensitivity of optimal prices to system parameters in a steady-state service facility. *Eur. J. Oper. Res.* 193(1):120–128.
- Aydin S, Akçay Y, Karaesmen F (2009) On the structural properties of a discrete-time single product revenue management problem. *Oper. Res. Lett.* 37(4):273–279.

[Numéro de citation]

- **Numéroter par ordre d'apparition**
- **Auteurs [numéro de citation] ou [numéro de citation]**
 - Exemple : Gayon et Toumani [1] ont proposé le premier algorithme d'apprentissage. Le salaire médian net est de 2000 euros [2]
- **Apporter des précisions**
 - [1, chap. 2]
 - [2, tableau 3]
 - [3, p. 192-194]
 - ...

Lister les références par ordre d'apparition

REFERENCES

- [1] A. Hazan and I. Bouyoucef , PhD Thesis : Coordination de robots pour le transport d'objets, Paris Est Créteil University.
- [2] IFR International Federation of Robotics <https://ifr.org/> , Accessed: 2019-03-11, 2019-03.
- [3] E. Frazelle, Supply chain strategy: the logistics of supply chain management. MCGraw-Hill Education, 2002.
- [4] K. Vivaldini, L. F. Rocha, N.J. Martarelli, M. Becker and A.P Moreira (2016). Integrated tasks assignment and routing for the estimation of the optimal number of AGVS. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 82(1-4), 719-736.
- [5] LE-ANH, Tuan. Intelligent control of vehicle-based internal transport systems. 2005.
- [6] D. Sinriech and J. M. A Tanchoco, An economic model for determining AGV fleet size. International Journal of Production Research, 1992, vol.30, no6, p.1255-1268.

Erreurs fréquentes

- **Citer une source mais ne pas donner la référence à la fin du document**
 - Ex : Le salaire médian est de 2000 euros [1]
 - => Impossible de retrouver la source
- **Référence incomplète**
 - Ex. 1 : www.wikipedia.fr
 - => Difficile de retrouver la source
- **Lister ses références mais ne pas les citer**
 - Ex. : [1] Sutton, R. S., & Barto, A. G. (1999). Reinforcement learning. Journal of Cognitive Neuroscience, 11(1), 126-134.
 - => Impossible de savoir pourquoi vous citez cette source

Citer une page web

- **Nom de l'auteur (année, date consultation). Titre de la page. Nom du site. URL**
- **Pas toujours un auteur**
- **Citer Wikipedia par exemple :**
 - Citation : L'écologie devient politique lorsqu'elle réclame une profonde transformation de nos modèles économique et social [1]
 - Référence :
[1] Écologie politique (25 septembre 2024, 18:00). *Wikipédia*.
https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89cologie_politiqueWikipedia.

Pour aller plus loin

- **Guide de l'Ecole Polytechnique de Montréal**
 - <https://guides.biblio.polymtl.ca/citer/>
- **Les transparents précédents sont en partie inspirés de ce guide**
- **Citer ses sources dans une présentation (figure, chiffre, idées, ...)**
 - Donner le strict nécessaire pour pouvoir retrouver la référence
 - Donner les références essentielles que vous voulez conseiller au lecteur

Recherche documentaires

- **Google (ou équivalent) : incontournable mais qualité non garantie**
- **Google Scholar (ou équivalent)**
 - Littérature scientifique (articles, livres, conférences, thèses, ...)
 - De nombreux articles sans copyright en accès libre
- **Amazon.fr ou .com : très complet pour les livres**

Ressources documentaires de l'UCA

- Bibliothèque universitaire de l'UCA
- <https://bu.uca.fr/ressources/ressources-en-ligne>

Autres ressources

- Vous devriez pouvoir vous débrouiller pour récupérer les articles et ouvrages dont vous avez besoin ...

Outils gratuits pour gérer sa bibliographie

- **Zotero (ou Mendeley)**
 - Mac, PC, Linux
 - Word, libreOffice, export bibtex
- **Zotero Connector (extension sur Chrome, Firefox, ...)**
- **Quelques fonctionnalités :**
 - Ajouter référence (manuel, zotero connector, doi)
 - Word : Insérer citation, liste références, choisir style biblio

- Rédiger une problématique importante de votre dernier stage (1 phrase)
- Identifier des mots clés pertinents (en anglais)
- Trouver 3 références (2 articles et un site web) en lien avec votre problématique
- Rédiger un paragraphe de 4 lignes en citant vos 3 références et en les listant
 - Une des références doit être en début de phrase :
 - « Gayon et Toumani (2024) ont ... » ou « Gayon et Toumani [1] ont ... »
 - Un autre référence doit être en fin de phrase
 - « L'algorithme le plus rapide est AlgoPlus [1] » ou « L'algorithme le plus rapide est AlgoPlus (Gayon, 2023) »

- **Problématique :**
 - Comment dimensionner une flotte de robots mobiles dans un entrepôt logistique ?
- **Mots clés :**
 - Warehouse, fleet sizing, mobile robot, agv
- **Paragraphe :**
 - Un AGV est « un robot qui se déplace de façon autonome sans l'intervention humaine » (Véhicule à guidage automatique, 2024). Rjeb et al. (2021) s'intéressent optimisent le nombre d'AGV dans un entrepôt logistique. Leurs travaux ont été étendu à des robots reconfigurables (Chaikovskaia, 2023).
- **Références**
 - Chaikovskaia, M. (2023). *Optimization of a fleet of reconfigurable robots for logistics warehouses* (Doctoral dissertation, Université Clermont Auvergne).
 - Rjeb, A., Gayon, J. P., & Norre, S. (2021). Sizing of a homogeneous fleet of robots in a logistics warehouse: Transport operation between reception area and storage area. IFAC-PapersOnLine, 54(1), 552-557.
 - Véhicule à guidage automatique (25 septembre 2024, 18:00). Dans Wikipédia. https://fr.wikipedia.org/wiki/V%C3%A9hicule_%C3%A0_guidage_automatique

Conditions pour valider l'UE

« Formation par et pour la recherche »

- **Présence aux 2 amphis (CM)**
- **Mention AKI à l'article**
 - Les étudiants en double cursus sont dérogés de la présentation d'article
 - Alternants : l'activité se déroulera au printemps (à confirmer)