

Session ingénierie dans MathNum

Objectifs :

Cartographier les pratiques en ingénierie
Faire émerger les besoins non couverts

1^{er} temps

4 thématiques → 5 ateliers parallèles

1 Positionnement

Où se situe l'ingénierie dans
MathNum

Compétences, activités, outils

2 Avec qui échangeons nous ?

A quels réseaux participons-
nous ?

Positionnement, apports,
besoins

3 Ce que nous partageons

Quelles ressources, outils
utilisons-nous ?

Pratiques, besoins

4 L'IA dans nos pratiques d'ingénierie

Comment utilisons nous l'IA ?
Usage, fréquence, freins, impact

2^e temps

Discussion en plénière

QUELS besoins non couverts à MathNum concernant l'ingénierie ?

Actions à mettre en place • Articulation avec l'existant

Animé par : Patrick Chabrier, Valentin Loux, Laure Moiroux Arvis, Isabelle Sanchez

une restitution sans LLM...

1

Positionnement

Où se situe l'ingénierie dans
MathNum

Compétences, activités, outils

Taux d'activité, compétences et activités et langages

- Taux d'activité entre (25 & 50%) 1x0 13x100%
- Toutes les compétences ont été cochées + quelques propositions :
 - **Ingénierie de projet, Automatique, Codage différent de développement logiciel, DevSecOPS, Reproductibilité des calcul, Ingénierie des connaissances**
- Toutes les activités on été cochées + quelques propositions
 - **Montage de projet, Algorithmique, Expertise, Évaluation**
- **Dominance = Développement logicielle et Développement de méthodes**
- **Python, C/C++, R**
 - Java, fortran, cuda, rust

1

Positionnement

Où se situe l'ingénierie dans
MathNum

Compétences, activités, outils

Et demain, les compétences?

- **DevOps**

- +SEC, +Containérisation

- **IA**

- prompt engineering ++
- argentique +++
- pour le dev.
- Meilleure utilisation de l'IA ++++
- Éthique et sens critique..+
 - Pour accompagner les étudiants
- Calcul embarqué avec de l'IA sobre
- Documentation de code
- Utilisation des modèles de fondation

- C++/Julia/rust
- Sécurité des systèmes
- Jumeau numérique

- Apprentissage par renforcement
- Micro météo
- Analyse d'images
- Mécanique des fluides
- CI/CD
- Gestion de projet
- Utilisation raisonnée
- Justice spatiale
- Vulgarisation
- Low cost/low tech/DIY
- Calcul distribué et parallélisation, calcul scientifique
- Outils de mesure de consommation électriques
- Ingénierie du métabolisme
- Animation

2

Avec qui
échangeons nous ?

A quels réseaux participons-
nous ?

Positionnement, apports,
besoins

Les réseaux et leurs apports

- Bon taux de participation et beaucoup d'animateurs
 - Réseau locaux
 - Manque : réseau inter-département inter-établissement
 - Réseau CATIs
 - Réseau des doctorants
- Apports principaux: partage d'expérience et entre aide.

2

Avec qui
échangeons nous ?

A quels réseaux participons-
nous ?

Positionnement, apports,
besoins

Manquements & Visibilité

Mieux communiquer les informations en particulier sur les CATIs

Manque de visibilité

Trop de réseau. Mais compromis entre la taille et l'efficacité

Manque de temps à y consacrer, disponibilité.

Manque de coordination inter-établissement

Problème de financement

Accessibilité des réseaux aux doctorants et aux non INRAE

Vers une cartographie des réseaux existants. (inspiration ACT)

Soutenir les animateurs

Créer des échanges entre les animateurs de réseaux

3

Ce que nous
partageons

Quelles ressources, outils
utilisons-nous ?

Pratiques, besoins

Ressources utilisées, les freins

- Majeur partie des ressources utilisées sont INRAE ou académiques
- Les difficultés:
 - Accès aux ressources de stockage et complexité, de l'accès
 - **Pérennisation/Maintenance...**
 - Conflit entre science ouverte et intérêt pour les industriels
 - **Manque de visibilité des outils**
 - Manque de temps, de ressources humaines
 - *Forge: "Me demander de déposer dans autre chose que github"*

3

Ce que nous
partageons

Quelles ressources, outils
utilisons-nous ?
Pratiques, besoins

Comment ça se passe?

Impact environnemental

- **Retour positif sur l'utilisation**
- **Mais les choix sont peu impactés par des considérations environnementales**
- Utilisation de mon pc versus serveur
- **Difficile de résister à la puissance des LLMs**
- Allonger la durée de vie des ordinateurs
- Injonctions contradictoires
- Dans le cadre de projets internationaux, règles hétérogènes.
- Privilégier la réutilisation
- Privilégier Science ouverte
- Monitoring des ressources
- Manque d'info et de sensibilisation
- Plus utiliser les LLM sur ressources ESR
- Logiciel libre
- Bilan co2 automatique sur cluster
- "Je n'utilise pas l'IA"

4

L'IA dans nos pratiques d'ingénierie

Comment utilisons nous l'IA ?
Usage, fréquence, freins, impact

Utilisation , Usages, Outils, Besoins

- Presque tout le monde est impacté par l'IA générative,
 - Avec des degrés différents
- Pas encore par l'agentique.
 - Hormis quelques agents qui utilisent l'agentique.
- Domaines principaux: Développement, Rédaction, Documentation, Traduction.
- Peu utilisé pour l'analyse de données
- Outils:
 - Commerciaux avec compte, gratuit
 - Institutionnels peu utilisés.
 - Nombre de licences payantes significatives
- Besoin de règles plus claires
- Accessibilité aux outils
- Formation
- Manque de partage d'expérience

4

L'IA dans nos
pratiques d'ingénierie

Comment utilisons nous l'IA ?

Usage, fréquence, freins, impact

Inquiétudes

- *Impact sur le processus de recherche*
- Isolement et syndrome de l'imposteur
- Adaptation au changement
- Impact sur l'emploi
- Évolution voir disparition des métiers
- Capacité de réflexion/ de recul diminué/ perte de compréhension/ perte de capacité
- *Inadéquation entre besoin et solution institutionnels*
- Respect confidentialité/ sécurité des données
- Impact environnemental & sobriété
- Responsabilité & cadre légal
- RPS, impact psy, excès de vitesse, burn-out
- Risque de perte de contrôle et de la qualité.
- Se tromper sur les choix de solution à base de LMM
Impact des LMMs versus efficacité sociétale des résultats sociétaux obtenus
- Code ouvert, trop ouvert, aspiré par les IA?
- Est ce que les productions vont-encore être lues par les humains?

4

L'IA dans nos pratiques d'ingénierie

Comment utilisons nous l'IA ?
Usage, fréquence, freins, impact

Bénéfices

- **Formulation, Rédaction**
- **Développement Logiciel**
- **Gain de temps**
- Opportunité d'apprentissage
- Baisse du coût d'entrée dans des nouvelles thématiques
- Communication
- Qualité de code
- Explication de code
- Resolution de problèmes complexes
- Super moteur de recherche/état de l'art
- Béquille pédagogique
- Génération d'idées
- Faire des choses nouvelles