



**MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**Direction du numérique pour l'éducation
TN2**

Feuille de route du GTnum Forges

Direction du numérique pour l'éducation – TN2 – 2023-2026



1. Renseignements généraux

Thème

Thème 4. Communs numériques au service de la communauté éducative : modalités de production et de partage, organisation de la gouvernance, facteurs et modalités facilitant la transformation des pratiques et le passage à l'échelle.

Dans ce thème nous choisissons plus particulièrement de travailler sur l'appropriation des forges logicielles comme outil de partage et de collaboration par tous les enseignant·es.

Entité porteuse

Entité porteuse : Le Mans Université — Laboratoire d'Informatique de l'Université du Mans (LIUM)

Tableau stabilisé des membres du groupe de travail (Prévoir entre 10 et 15 membres permanents)

Nom	Prénom	Structure/institution	Téléphone	Courriel
Personnes chargées de l'animation				
Marne	Bertrand	LIUM/Le Mans Université	06.66.89.95.16	bertrand.marne@univ-lemans.fr
Marfisi	Iza	LIUM/Le Mans Université	07.81.88.18.52	iza.marfisi@univ-lemans.fr
Forest	Thierry	LIUM/Le Mans Université		thierry.forest@free.fr
Autres membres				
Crétin-Pirolli	Raphaëlle	CREN/Le Mans Université	06 51 80 81 07	raphaelle.pirolli@univ-lemans.fr
Pirolli	Fabrice	CREN/Le Mans Université	06 63 59 36 41	fabrice.pirolli@univ-lemans.fr
Pierrot	Laetitia	CREN/Le Mans Université		laetitia.pierrot@univ-lemans.fr
Lemonnier	Catherine	DRANE Ac. des Pays de Loire		catherine.lemonnier1@ac-nantes.fr



Labarthe	Hugues	DRANE Ac. de Bretagne	06.49.48.72.03	hugues.labarthe@ac-rennes.fr
Viniacourt	Guillaume	Réseau Canopé Bretagne-Pays de la Loire	06.80.98.13.41	guillaume.viniacourt@reseau-canope.fr
Muller	Anne	DSDEN 53	02.43.59.92.08	cpdnum53@ac-nantes.fr
Dumousset	Damien	DSDEN 53		53.animsiences@ac-nantes.fr
Lemaile	Yves	INSPÉ/Université de Nantes		yves.memaile@univ-nantes.fr
Kerdranvat	Romuald	INSPÉ/Université de Nantes		romuald.kerdranvat@univ-nantes.fr
Perlot	Olivier	INSPÉ/Université de Reims Champagne-Ardenne		olivier.perlot@univ-reims.fr
Benoiton	Cyril	INSPÉ/Université de Reims Champagne-Ardenne		cyril.benoiton@univ-reims.fr
Dessainjean	Fanny	INTERACT/UniLaSalle et CUREJ/Université de Rouen Normandie		fanny.dessainjean@unilasalle.fr



2. Liste des productions finales prévues

Liste générique des productions finales GTnum à compléter/adapter

1. Quatre journées GTnum avec webinaire (restitution) et ateliers (pratique) à destination des enseignant·es et de leur encadrement (formateurs, chefs d'établissements, corps d'inspection, personnels des rectorats, du Ministère de l'Éducation Nationale, de Canopé, des INSPÉ...)
2. Notes de veille (liste de diffusion et site web)
3. Revue de recherche et cartographie des travaux scientifiques français et internationaux (avec publication soumise à comité de lecture)
4. Logiciel libre : interfaces novatrices, orientées éducation, pour les forges logicielles
5. Cahier d'expériences contenant le suivi des travaux et les données (le corpus de données anonymisées)
6. Trois notes de synthèse prospective et interdisciplinaire
 - Propositions d'orientations
 - Leviers et freins (juridiques, technologiques, socio-politiques, culturels, etc.)
7. Documents de communication avec infographie (à destination du personnel enseignant d'une part, et destination du grand public d'autre part)
8. Mise en place de formations à destination du personnel enseignant et des formateurs/ices
9. Animation de la thématique sur les réseaux sociaux

3. Programme de travail

Résumé : Nous voulons aborder la problématique de l'utilisation des forges logicielles par tous les enseignant·es sous un angle novateur. Nous proposons d'analyser les pratiques existantes de conception, partage, collaboration des enseignant·es pour penser de nouvelles interfaces orientées éducation pour les forges. Ces nouvelles interfaces seront ensuite évaluées auprès de ces utilisateurs/ices. Il s'agit ainsi d'inscrire les développements techniques dans une démarche pluridisciplinaire et collaborative.

Nous proposons 3 axes : 1. *Organisation & Trajectoires institutionnelles*, 2. *Conception Centrée Utilisateur* et 3. *Valorisation & Formations*.

Ce GTnum s'intègre dans les dynamiques impulsées par la partie 6 de la « *stratégie numérique pour*

l'éducation (2023-2027) »¹ : « Soutenir le développement de communs numériques » et notamment la mise en place de la **Forge des Communs Numériques Éducatifs** (« Par ailleurs, les communautés d'enseignants (et d'autres acteurs de l'éducation) peuvent également être des lieux de construction de nouveaux outils. Des professeurs, notamment de NSI ou de SNT, sont en attente d'une "forge" qui leur permettrait de collaborer entre pairs et de partager du code informatique. Le ministère répond à ce besoin avec la mise à disposition d'une forge technologiquement souveraine et mutualisée à l'échelle nationale. »).

En effet, les forges sont des outils très populaires auprès des développeurs/euses, leur permettant la co-construction et le partage de codes sources (qui sont des documents contenant seulement du texte) dans une sorte de réseau social, où ces activités de partage et de collaboration peuvent être commentées (Berre et al., 2023). L'atout prépondérant des forges par rapport aux autres outils de partage et de collaboration les plus populaires (Clouds/Drives, Pads, blogs et site personnels, réseaux sociaux, etc.) est que les forges offrent une gestion non linéaire de l'historique des travaux très perfectionnée : elle favorise la collaboration, l'attribution des travaux (par un identifiant choisi) et le partage (voir les exemples proposés en Figure 1 et Figure 2).

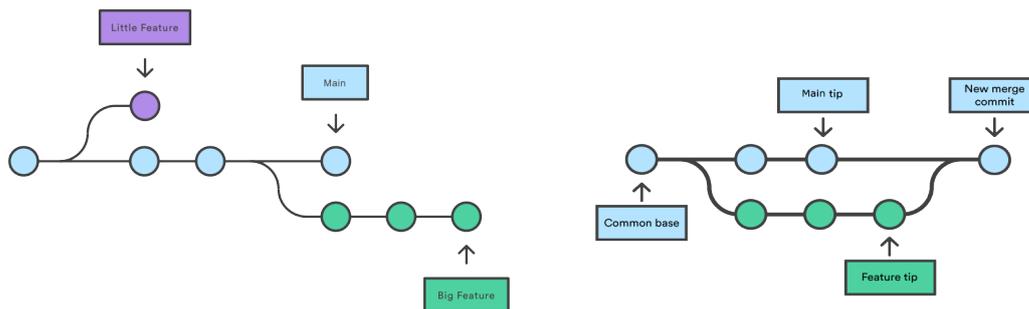


Figure 1 : Historiques non linéaires dans une forge. À gauche, la figure illustre comment trois dérivations d'un même projet peuvent coexister sur une forge (chaque point est une version du projet). À droite, la figure illustre comment une forge permet à une dérivation de venir enrichir la contribution initiale. Sources : <https://www.atlassian.com/fr/git/tutorials/using-branches> et <https://www.atlassian.com/fr/git/tutorials/using-branches/git-merge> sous licences CC by 2.5. Consultées le 1/09/2023.

1 Stratégie du numérique pour l'éducation (2023-2027) : <https://www.education.gouv.fr/strategie-du-numerique-pour-l-education-2023-2027-344263> consulté le 1/09/2023



4	-	- l'observation sensible des "symptômes" : *sémiologie médicale*
5	-	- compréhension des symptômes au sein de grands types : *diagnostique*
6	-	- indication des soins : *thérapie*
7	-	- prédiction du traitement et de l'évolution de la maladie : *pronostique*
6	+	- l'observation sensible des "symptômes" : *sémiologie médicale*
7	+	- la compréhension des symptômes au sein de grands types : *diagnostique*
8	+	- l'indication des soins : *thérapie*
9	+	- la prédiction du traitement et de l'évolution de la maladie : *pronostique*

Figure 2 : Capture d'écran montrant les différences entre deux versions d'un document texte (au format [Markdown](#)) déposé sur la Forge des Communs Numériques Éducatifs par Cédric Eyssette, professeur de philosophie de l'académie de Lyon. Sur la figure, les parties surlignées en rouge sont celles qui ont été remplacées par celles surlignées en vert. Les parties surlignées en foncé (rouge et vert) montrent précisément les caractères modifiés. Source : https://forge.aeif.fr/eyssette/philosofiche/-/commit/02a368ef18484eeb1d5af90edd1c9093e8dba1a4#379baa7e862977463c215c432faeba4cf972d7f8_3_5 consulté le 1/09/2023.

La collaboration et le partage entre acteurs/ices de l'éducation ont déjà été explorés dans plusieurs contextes, comme le projet Éléa Moodle² dans lequel nos DRANE partenaires et le réseau Canopé sont impliqués, mais ce type de plateformes ne proposent pas ce genre d'historiques non linéaires, spécifiques des forges, et qui semble un atout important dans une démarche de collaboration.

Plusieurs projets convergents de *fédération* de forges existent^{3,4} et rendent encore plus intéressante leur utilisation. Par exemple, la forge hébergée au sein d'un laboratoire de recherche ou d'une entreprise Edtech (*Education Technology*) sera très prochainement en mesure de permettre à ses utilisateurs/ices de contribuer directement dans la *Forge des Communs Numériques Éducatifs* hébergée sous la responsabilité du Ministère de l'Éducation Nationale, et réciproquement. Comme pour le *Fediverse* (La Cava et al., 2021)⁵, ceci devrait permettre de surmonter les obstacles empêchant plusieurs catégories d'utilisateurs comme les enseignant·es, les chercheurs/euses, les personnes travaillant pour des Edtech, de travailler ensemble (pas de problème d'authentification, pas de problème de modération⁶).

Les forges sont donc des outils conçus pour les développeurs/euses, mais leurs fonctionnalités qui favorisent le partage et la collaboration, pourraient aussi être utilisées dans les autres domaines dans lesquels des documents, notamment textuels, sont co-construits et partagés. Ainsi, nous voulons

- 2 Éléa Moodle, lancé par la DANE de l'académie de Versailles, est un projet d'ampleur de partage et de collaboration autour des ressources éducatives : <https://ressources.dane.ac-versailles.fr/ressource/plateforme-moodle-elea> consulté le 1/09/2023
- 3 Projet de fédération des forges mené par les contributeurs de la forge *Gitlab* : <https://gitlab.com/gitlab-org/gitlab/-/issues/6468> consulté le 1/09/2023. Ce projet vise à échanger les données entre forges.
- 4 Projet de fédération des forges mené par les contributeurs de la forge *Forgejo/Gitee* (sous le label *FedForge*) : <https://codeberg.org/forgejo/forgejo/issues/59> consulté le 1/09/2023. Ce projet cherche à permettre de contribuer depuis une forge sur une autre.
- 5 Le *Fediverse* est une fédération de services variés proposant des fonctions de réseaux sociaux et communiquant entre eux grâce au protocole *ActivityPub*. Le site *fediverse.party* est un inventaire du Fediverse : <https://fediverse.party/> consulté le 1/09/2023.
- 6 Deux obstacles fréquents avec les plateformes/services de collaboration et partage en ligne peuvent être résolus par la fédération : l'obstacle de la fédération des identités (on ne peut intervenir sur une plateforme sans y avoir un compte) et l'obstacle que peuvent représenter les différences de modération (telle plateforme souhaite une modération différente de telle autre).



explorer la piste de la popularisation des forges auprès des enseignant·es pour la production, le partage, et la co-contribution à tout type de Ressources Éducatives Libres (REL), tels que les fiches d'exercice, les plans de cours, les présentations, etc. Mais, si par le passé les forges ont pu être tournées vers les utilisateurs/ices *lambda*, aujourd'hui elles proposent des interfaces surtout dédiées aux développeurs/euses plutôt chevronné·es, moins adaptées aux autres publics, comme le montrent Berre et al. (2023) dans leur analyse de l'évolution du public des forges. Cette interface centrée sur les développeurs/euses chevronné·es constitue donc un obstacle à l'appropriation des forges par une grande part des enseignant·es.

La problématique de recherche qui émerge est donc : **comment les forges peuvent-elles davantage contribuer au partage et à la collaboration aux REL par la plupart des enseignant·es ?**

Cette problématique s'inscrit de façon centrale dans les préoccupations des acteurs et des actrices du consortium réuni pour cette proposition de GTnum : des chercheurs/euses, des formateurs des INSPÉs, des équipes des réseaux Canopé et les équipes de DRANES.

- 3.1 Ancrage scientifique et professionnel du consortium

En tant que porteurs/euses du projet, nous sommes membres de l'équipe IEIAH (Ingénierie des Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain) du LIUM (Laboratoire d'Informatique de l'Université du Mans). Cette équipe de recherche mène des travaux sur les **outils numériques utilisés en éducation**. L'une des orientations de recherche de notre équipe (« *Conception, opérationnalisation, adaptation de situations pédagogiques* »⁷) a pour principal objectif d'**intégrer les enseignant·es et les formateurs/ices dans le processus de conception** des outils numériques pour l'éducation. Et cela, y compris pendant les phases d'utilisation de ces outils en permettant aux utilisateurs/ices d'adapter les outils à leurs contextes et besoins. Cette conception centrée utilisateur qui favorise la re-conception durant l'usage s'appelle le *méta-design* (Fischer & Scharff, 2000). Le méta-design est une stratégie de conception qui fait écho au concept de *genèse instrumentale* décrivant les processus d'appropriation des artefacts pour en faire des instruments (Rabardel, 1995). Certains de nos travaux ont précisément pour but de montrer que le méta-design favorise l'appropriation des outils numériques par les enseignant·es à travers l'*instrumentalisation* qui est une des dimensions de la genèse instrumentale dans laquelle l'utilisateur/ice ajuste l'artefact en fonction de ses pratiques et de ses besoins (Marne, 2014; Nédélec et al., 2021).

Un autre aspect de la première orientation de recherche de l'équipe IEIAH est la création, la collaboration et le partage de ressources entre enseignant·es et formateurs/ices (Ez-Zaouia et al., 2023). La conjonction de ces deux aspects nous a logiquement amenés à nous intéresser depuis 2022 à la question des REL (*Recommandation sur les ressources éducatives libres (REL) | UNESCO*, s. d.), des Logiciels Libres⁸, et des Communs (Broca & Coriat, 2015; Cominelli et al., 2021).

Nos travaux au LIUM visent donc à étudier **comment la constitution de Communs, rassemblant des REL (ressources éducatives de tout type, y compris les Logiciels Libres), peut favoriser l'appropriation de ces ressources numériques** par les enseignant·es et les formateurs/ices.

7 Axes de l'équipe de recherche IEIAH : <https://lium.univ-lemans.fr/lium/ieiah/#pg-19-1> consulté le 1/09/2023

8 Nous utilisons la définition des logiciels libres de la Free Software Foundation (FSF) : « *les utilisateurs ont la liberté d'exécuter, copier, distribuer, étudier, modifier et améliorer ces logiciels* ». Source : <https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html> consulté le 1/09/2023



Pour la première fois à grande échelle dans notre domaine, des chercheurs du LIUM et du CREN (Centre de Recherche en Éducation de Nantes) ont porté cette thématique de recherche en organisant un atelier à la principale conférence de notre champ de recherche, qui s'est tenue en juin 2023 : EIAH 2023 à Brest⁹.

Pour début 2024, le LIUM propose également un sujet de thèse, déjà financée par les collectivités territoriales mayennaises, « Favoriser l'appropriation des jeux sérieux par les enseignant·es au moyen d'une démarche méta-design fondée sur des Logiciels Libres »¹⁰ dont le/la doctorant·e contribuera activement au déroulement de nos travaux dans ce domaine et donc du GTnum.

En parallèle de cette proposition de projet GTnum sur le thème 4, les équipes du LIUM et du CREN ont déposé un projet à l'appel générique de l'ANR 2024 (Agence Nationale de la Recherche)¹¹ pour des travaux connexes sur cette même problématique de la relation entre la communalisation des ressources éducatives et leur appropriation par les enseignant·es et les formateurs/ices. Les résultats seront connus en février 2024.

Ainsi, comme le LIUM l'a déjà fait à ces occasions, ainsi que dans les projets de recherche d'ampleur comme MIXAP¹², Evago¹³ et SituLearn¹⁴, nous nous associons de nouveau avec les chercheuses/eurs du CREN pour travailler sur cette problématique. Le CREN porte des travaux qui placent les pratiques professionnelles et informationnelles des acteurs/ices au cœur de la conception de dispositifs numériques pour l'éducation afin d'en questionner les modalités d'usage et d'appropriation (Pirolli, 2021).

La production de REL et leur pérennisation posent des questions juridiques pour lesquels nous nous adjoignons l'aide de Fanny Dessainjean, chercheuse en droit au CUREJ (Centre Universitaire Rouennais d'Études Juridiques) qui avait déjà participé à l'atelier sur les Communs que nous avons organisé pour la conférence EIAH 2023⁹.

Nous avons également obtenu l'engagement de collègues des régions académiques de Bretagne et des Pays de Loire (au travers de leurs DRANes), mais aussi de collègues d'INSPÉs (Université de Nantes et Université de Reims Champagne-Ardenne), et enfin de collègues du réseau Canopé avec qui nous avons déjà signé une convention dans le cadre du projet MIXAP¹².

Grâce aux spécificités des GTnum et de notre consortium, nous voulons mettre en place une démarche de *recherche-action* de type *Recherche Collaborative Orientée par la Conception* (Sanchez et al., 2011), et ainsi contribuer aux efforts déjà déployés par la DNE, les rectorats et de nombreux enseignant·es autour de la Forge des Communs Numériques Éducatifs. Nous voulons aborder cette problématique sous un angle spécifique en mobilisant une **analyse des pratiques de conception**,

9 Annonce de l'atelier qui s'est tenu lors de la conférence EIAH 2023 :

<https://eiah2023.sciencesconf.org/resource/page/id/26> consulté le 1/09/2023

10 Sujet de thèse : <https://lium.univ-lemans.fr/recrutement-dun-doctorant-libres/> consulté le 1/09/2023

11 Appel à Projet Générique de l'ANR pour 2024 : <https://anr.fr/fr/detail/call/aapg-appel-a-projets-generique-2024/> consulté le 1/09/2024

12 MIXAP est un projet de recherche financé par les Pays de Loire et porté par le LIUM, le CREN et le réseau Canopé : <https://mixap-lium.univ-lemans.fr/> consulté le 1/09/2023

13 Evago est un projet de recherche financé par l'ANR et porté par le LIUM, le RMeS, le CREN, le pôle Hospitalo-Universitaire Otonn et l'entreprise Haptique et Réalité Virtuelle (HRV) : <https://lium.univ-lemans.fr/evago/> consulté le 1/09/2023

14 SituLearn est un projet de recherche financé par l'ANR et porté par Iza Marfisi pour le LIUM : <https://situlearn.univ-lemans.fr/> consulté le 1/09/2023



partage, collaboration des enseignant·es pour penser de nouvelles interfaces orientées éducation pour les forges, et évaluer ces nouvelles interfaces auprès de ces utilisateurs/ices.

Pour ce projet, nous proposons le nom « **GTnum Forges** ».

- 3.2 Orientation thématique et axes de travail prévus

Pour le *GTnum Forges*, nous proposons 3 axes de travail :

- [Axe 1. Organisation & Trajectoires institutionnelles](#)
- [Axe 2. Conception Centrée Utilisateur](#)
- [Axe 3. Valorisation & Formations](#)

La Figure 4 montre le détail des 3 axes que nous décrivons ci-après.



Figure 3 : « Komit », une des mascottes de la Forge des Communs Numériques Éducatifs, sera la mascotte du GTnum.

CC BY - Iza Marfisi et Alexandra Freitas-Alves.
<https://forge.aeif.fr/lium/masquotte-castor-forge>

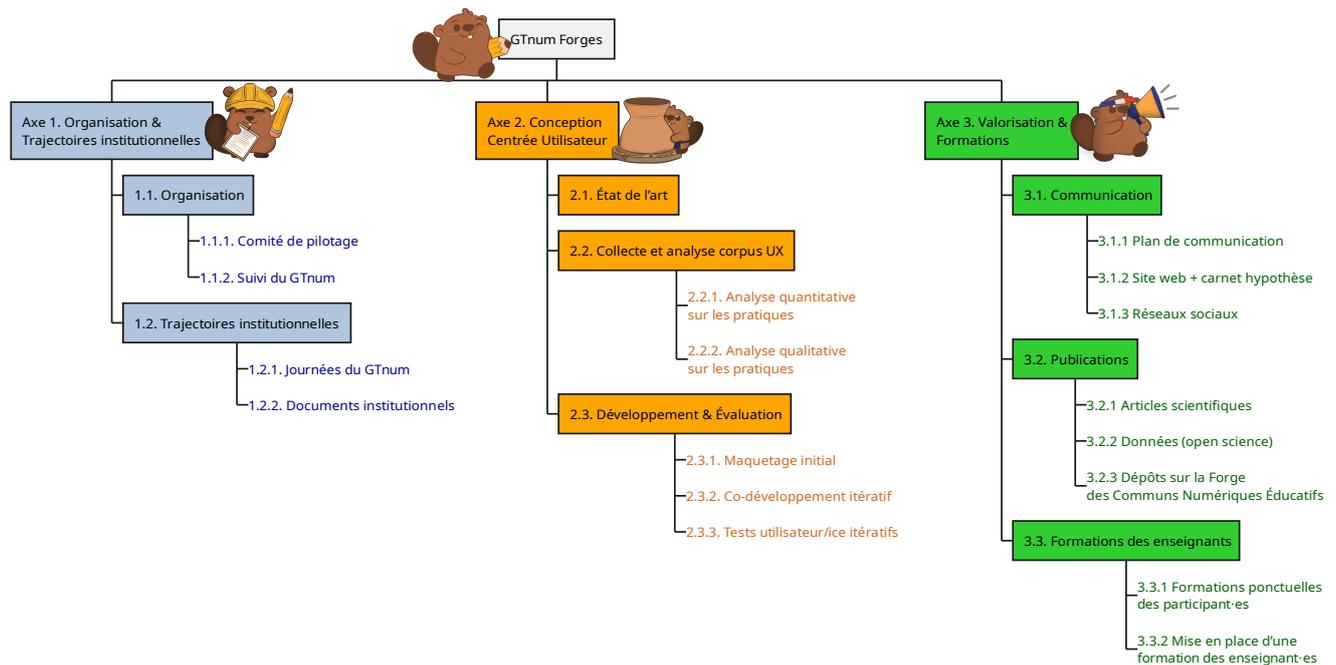


Figure 4 : Détails de chacun des axes du GTnum Forges



Axe 1. Organisation & Trajectoires institutionnelles

Résumé : L'axe 1 concerne le pilotage stratégique du projet, l'organisation des événements, et la communication institutionnelle.



Cet axe rassemble deux sous-ensembles.

- [1.1] Les tâches d'**organisation** : la mise en place d'un comité de pilotage [1.1.1] (qui se réunira bimensuellement), le suivi quotidien du GTnum [1.1.2] (tâches, budget), mais aussi la communication interne (liste de diffusion, newsletter). Ce comité de pilotage se compose des membres de chacune des institutions partenaires (Laboratoires, Canopé, DRANes, INSPÉs).
- [1.2] Un ensemble « **trajectoires institutionnelles** ». Il contient deux groupes de tâches distincts. Le premier concerne l'organisation de **4 journées GTnum Forges** [1.2.1] à destination des enseignant·es et de leurs encadrant·es. Ses journées proposeront un webinaire de retour d'expérience et sur les travaux (le matin), et des ateliers pratiques (l'après-midi). Le deuxième concerne la production et la communication de **2 notes de synthèse** [1.2.2] à destination des cadres de l'éducation nationale et d'une **feuille de route** en fin de projet.

Axe 2. Conception Centrée Utilisateur

Résumé : L'axe 2 rassemble les travaux d'analyse des pratiques, de conception/réalisation et tests des propositions d'interfaces aux forges menées avec les enseignant·es. Il mobilise une approche pluridisciplinaire mêlant notamment l'Informatique et les Sciences Humaines et Sociales.



Cet axe rassemble trois sous-ensembles.

- [2.1] L'**état de l'art** des travaux de recherche sur les outils de collaboration, coopération, partage, sur les pratiques avec les forges, sur les usages de REL et de Logiciels Libres dans les pratiques enseignantes.
- [2.2] Une **collecte et une analyse des pratiques et des besoins** en matière de partage de ressources et de travail collaboratif des enseignant·es. Nous souhaitons mener conjointement une analyse quantitative [2.2.1] (sous forme de questionnaire) et une analyse qualitative [2.2.2] (sous forme d'entretiens, d'observation et d'évaluations expertes/heuristiques). Ces analyses permettront de compléter l'état des connaissances sur les méthodes de travail et les modes de collaboration des enseignant·es, mais aussi d'informer les phases suivantes de conception d'interface pour les forges.
- [2.3] Le **développement et l'évaluation d'interfaces logicielles adaptées aux forges** favorisant les pratiques de partage et de collaboration des enseignant·es. Cette phase commence par la **conception** de la maquette initiale [2.3.1], puis plusieurs phases de **co-développement** itératif incrémental [2.3.2] et de **tests** [2.3.3] avec des utilisateurs/ices.

Sur les points [2.2] et [2.3], nous souhaitons pouvoir travailler étroitement avec des enseignants et des formateurs volontaires, et ainsi mettre en place une démarche de conception centrée utilisateur, voire du méta-design.

Axe 3. Valorisation & Formations

Résumé : L'axe 3 est centré sur la communication grand public et scientifique, mais aussi sur la création de (auto-)formations mises à disposition des enseignant·es



Cet axe rassemble trois groupes de tâches :

- [3.1] La **communication externe** à destination des personnels et du grand public. Il s'agira de construire et mettre en œuvre un plan de communication [3.1.1] utilisant le site web du GTnum, le carnet hypothèse des GTnum, les sites académiques [3.1.2], et les réseaux sociaux [3.1.3].
 - [3.2] Les **publications** du projet. D'une part, les publications scientifiques [3.2.1] (nous visons environ 6 publications évaluées par des pairs, en conférence et dans des revues). D'autre part, la publication de notre corpus de données anonymisées sur l'une des plateformes dédiées [3.2.2]. Et, bien sûr, le dépôt sous Licence Libre, sur la Forge des Communs Numériques Éducatifs, des productions (notamment logicielles) du GTnum [3.2.3].
 - [3.3] La conception et la mise en place de **formations** à destination des enseignant·es et des formateurs/ices. Il s'agira d'une part de former au fil de l'eau les enseignant·es contributeurs/ices qui participent à l'Axe 2 [3.3.1]. D'autre part, avec l'aide d'opérateurs comme Canopé, les DRANes et les INSPÉs, la mise en place de formations et/ou d'autoformations ciblant un public plus large d'enseignant·es et de formateurs/ices sur les thématiques du GTnum [3.3.2]. Par exemple : coopération/collaboration avec les forges (ou nos interfaces), partages de ressources et licences, utilisation de formats ouverts interoperables. Nous souhaitons que ces formations puissent perdurer au-delà du GTnum.
- 3.3 Références scientifiques

- Berre, D. L., Jeannas, J.-Y., Cosmo, R. D., & Pellegrini, F. (2023). *Forges de l'Enseignement supérieur et de la Recherche—Définition, usages, limitations rencontrées et analyse des besoins* [Report]. Comité pour la science ouverte. <https://doi.org/10.52949/34>
- Broca, S., & Coriat, B. (2015). Le logiciel libre et les communs. Deux formes de résistance et d'alternative à l'exclusivisme propriétaire. *Revue internationale de droit économique*, t. XXIX(3), 265-284. <https://doi.org/10.3917/ride.293.0265>
- Cominelli, F., Cornu, M., Orsi, F., & Rochfeld, J. (2021). Dictionnaire des biens communs. *In Situ. Au regard des sciences sociales*, 2, Article 2. <https://doi.org/10.4000/insituarss.1468>
- Ez-Zaouia, M., Marfisi-Schottman, I., & Mercier, C. (2023). MIXAP : Un outil auteur d'activités éducatives en réalité augmentée. *Environnements informatiques pour l'apprentissage humain (EIAH)*, 100-111. <https://hal.science/hal-04133661>
- Fischer, G., & Scharff, E. (2000). Meta-design : Design for designers. *Proceedings of the 3rd conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques*, 396-405. <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=347798>
- La Cava, L., Greco, S., & Tagarelli, A. (2021). Understanding the growth of the Fediverse through the lens of Mastodon. *Applied Network Science*, 6(1), 64. <https://doi.org/10.1007/s41109-021-00392-5>



- Marne, B. (2014). *Modèles et outils pour la conception de jeux sérieux : Une approche meta-design*. Université Pierre et Marie Curie (UPMC).
- Nédélec, X., Marne, B., Muratet, M., Sehaba, K., & Lapostolle, J. (2021). Une approche méta-design du jeu sérieux pour l'enseignement de l'informatique à l'école élémentaire. In J. Broisin, C. Declercq, C. Fluckiger, Y. Parmentier, Y. Peter, & Y. Secq (Éds.), *Atelier " Apprendre la Pensée Informatique de la Maternelle à l'Université "*, dans le cadre de la conférence *Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain (EIAH)* (p. 96-106). <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03241691>
- Pirolli, F. (2021, décembre). Apports des Sciences de l'Information à une approche interdisciplinaire de l'instrumentation par le numérique en contextes pédagogiques. *22e Colloque international sur le Document Électronique*. <https://hal.science/hal-03472713>
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies : Une approche cognitive des instruments contemporains*. Armand Colin.
<http://ergoserv.psy.univ-paris8.fr/Site/Groupes/Modele/Articles/Public/ART372105503765426783.PDF>
- Recommandation sur les ressources éducatives libres (REL) | UNESCO*. (s. d.). Consulté 15 mai 2023, à l'adresse <https://www.unesco.org/fr/legal-affaires/recommandation-open-educational-resources-oe>
- Sanchez, É., Ney, M., & Labat, J.-M. (2011). Jeux sérieux et pédagogie universitaire : De la conception à l'évaluation des apprentissages. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 8(1), 48-57.

4. Méthode et outillage du groupe de travail

• 4.1 Gouvernance

La direction du GTnum sera assurée par un **comité de pilotage** composé de chercheurs/euses de chaque discipline, de formateurs/ices, d'enseignant·es, et de cadres de l'éducation nationale. Réuni (en visioconférence) **tous les deux mois**, il sera chargé de l'orientation et du suivi du projet. Un compte-rendu public de chaque réunion du comité de pilotage sera diffusé à tous les membres du GTnum (liste de diffusion) puis mis à disposition sous forme d'une note de synthèse adressée à la DNE. Elle sera également mise à la disposition du grand public (site web, carnet hypothèse, réseaux sociaux).

Le comité de pilotage choisira aussi, au sein des participants, des référent·es qui rendront compte au comité de pilotage : chargé·e de communication, relation avec les enseignant·es, chargé·e des données, chargé·e de la formation, etc.

Enfin, le comité de pilotage sera chargé du recrutement des personnels non permanents (stagiaires).

Tous les 6 mois, le comité de pilotage rend compte à la DNE lors d'une réunion de bilan.

Tous les ans, le comité de pilotage organise une **journée GTnum Forges** au cours de laquelle les résultats des travaux seront restitués en public (webinaire), et les travaux futurs amorcés lors d'ateliers.

Tous les ans, le comité de pilotage propose de présenter les avancées du GTnum lors des **Journées du Logiciel Libre Éducatif**.



- 4.2 Méthode et outillage du groupe de travail

Résumé : le projet que nous proposons sera une recherche-action impliquant dans les phases d'analyse, conception et développement avec des enseignant·es d'un groupe pilote. Les productions du GTnum seront publiées dans le cadre d'un plan de gestion de données, sous licences Libres, sur les plateformes institutionnelles (HAL, Nakala/Hum-num, Forge des Communs Numériques Éducatifs).

Pour le fonctionnement et les travaux scientifiques de ce GTnum, nous souhaitons mettre en place une **Recherche collaborative Orientée par la Conception (ROC)** (Sanchez et al., 2011). C'est une méthode de recherche-action impliquant, comme dans une conception centrée utilisateur, l'ensemble des acteurs/trices dans toutes les phases des travaux. Ainsi, nous souhaitons mettre rapidement en place un **groupe d'enseignant·es pilotes** (entre 10 et 20 volontaires) qui seront selon leurs vœux et leurs disponibilités parties prenantes des tâches de l'Axe 2 (Conception Centrée Utilisateur, voir Figure 4 p.9). Nous envisageons leur participation à la collecte et l'analyse du corpus d'expériences utilisateurs (UX), mais aussi au développement et à l'évaluation des prototypes. Par ce biais, nous espérons pouvoir instaurer des circonstances favorables à l'émergence d'un **méta-design**.

Pour faciliter le fonctionnement et les interactions entre les différents groupes comme le comité de pilotage, les enseignants pilotes, et les groupes informels qui vont se constituer au fil du projet, nous envisageons l'utilisation de **plateformes d'échange et de collaboration internes**. Par exemple, la mise en place d'un service de cloud pour les échanges de fichiers et le suivi de projet, la mise en place d'une messagerie d'équipe pour faciliter la communication entre contributeurs/ices. Nous allons aussi, bien entendu, et aussi souvent que possible, utiliser une forge. Plus concrètement, avec les partenaires du projet, nous avons choisi d'utiliser la suite d'applications apps.education.fr, notamment parce qu'elle offre une grande partie de l'outillage nécessaire (espace de partage de fichier, outils de collaboration en ligne, donne accès à la messagerie Tchap, etc.), mais aussi parce qu'il s'agit d'un espace institutionnellement mis à disposition des enseignant·es, dans lequel ils/elles peuvent déjà collaborer. En complément, nous allons utiliser un espace Zotero pour le partage des références bibliographiques, une liste de discussion mise en place par le LIUM, et bien sûr, la Forge des communs numériques éducatifs mise en place sous la responsabilité de la DNE.

Le GTnum rendra aussi souvent que possible ses **productions publiques et sous des Licences Libres**. Ainsi, à minima, nous envisageons :

- de publier nos productions scientifiques sur la plateforme d'**archives ouvertes HAL**¹⁵, comme c'est le cas de toutes les publications du LIUM.
- Après anonymisation, de publier, comme nous le faisons déjà pour d'autres projets, les corpus de données collectées lors de nos travaux sur **Nakala, la plateforme mise à disposition par le projet Huma-Num**¹⁶.
- De mettre à disposition nos codes sources de logiciels et les REL que nous produirons sur la **Forge des Communs Numériques Éducatifs**, comme c'est déjà le cas pour certains travaux du LIUM. Pour cela, nous nous astreindrons à l'utilisation de formats interopérables, libres et durables (à l'instar du Markdown, par exemple).

15 La plateforme d'archives ouvertes HAL : <https://hal.science/> consulté le 1/09/2023

16 Documentation de la plateforme de dépôt Nakala chez Huma-num : <https://documentation.huma-num.fr/nakala/> consulté le 1/9/2023



Pour gérer nos données, nous proposons qu'en concertation avec la DNE, et avec l'aide du service dédié de Le Mans Université¹⁷, nous mettions en place un **plan de gestion de données** avec l'aide de la plateforme OPIDOR. Il définira notamment le cycle de vie des différentes données produites et utilisées par le GTnum (ex. : transcriptions des observations, comptes-rendus des entretiens, captation des webinaires, résultats des sessions de co-conception, traces sur les plateformes de collaboration, etc.) et s'assurera du respect des réglementations en vigueur quant aux droits d'auteur, droits à la vie privée, archivage, et ce au niveau français, européen et international.

5. Budget prévisionnel

Le budget prévisionnel que nous proposons dans le Tableau 1 est ventilé sur les 3 années du GTnum. Les principaux postes de dépenses que nous proposons sont :

- Le recrutement de non-permanents (2 stagiaires par an) pour assister les membres du GTnum.
- L'organisation des (4) journées GTnum (webinaire le matin, ateliers l'après-midi) destinées aux enseignant·es et aux cadres de l'éducation nationale.
- La préparation et l'animation d'ateliers, et la production du contenu utilisé par Canopé
- La prise en charge de la participation à des conférences pour présenter les résultats scientifiques du GTnum.
- La prise en charge du déplacement de deux membres du comité de pilotage pour la présentation des avancées du GTnum à la Journée du Libre Éducatif.
- La prise en charge de déplacements des membres du groupe de travail quand les visioconférences ne seront pas possibles (8 allers-retours par an).
- La prise en charge de l'achat du matériel informatique utilisé par les non-permanents.

17 Le Mans Université possède un service expert d'aide à la mise en place des plans de gestion de données : https://cat.opidor.fr/index.php/Le_Mans_Universit%C3%A9 : SCD Services aux chercheurs consulté le 1/09/2023. Il a notamment accompagné les projets MIXAP¹³ et SituLearn Erreur : source de la référence non trouvée.



Année	Nature	Axe	Désignation	Montant	qté	total		
2024	Personnel	2	Stagiaire Master (6 mois)	5 200,00 €	1	5 200,00 €		
2024	Personnel	2-3	Stagiaire Bac+2 ou Bac+3	3 250,00 €	1	3 250,00 €		
2024	Fonctionnement	1	Organisation journée GTnum	2 000,00 €	2	4 000,00 €		
2024	Fonctionnement	1	Participation à la Journée du Libre Éducatif	700,00 €	2	1 400,00 €		
2024	Fonctionnement	3	Coût conférences scientifiques (enveloppe globale)	2 000,00 €	2	4 000,00 €		
2024	Fonctionnement	1-3	Coût déplacements (enveloppe globale)	300,00 €	16	4 800,00 €		
2024	Équipement	2-3	Ordinateur portable (pour les personnels non permanents)	1 000,00 €	2	2 000,00 €	Total 2024	24 650,00 €
2025	Personnel	2-3	Stagiaire Bac+2 ou Bac+3	3 250,00 €	2	6 500,00 €		
2025	Fonctionnement	1	Organisation journée GTnum	2 000,00 €	1	2 000,00 €		
2025	Fonctionnement	3	Participation à la Journée du Libre Éducatif	700,00 €	2	1 400,00 €		
2025	Fonctionnement	3	Coût conférences scientifiques (enveloppe globale)	2 000,00 €	4	8 000,00 €		
2025	Fonctionnement	1-3	Coût déplacements (enveloppe globale)	300,00 €	16	4 800,00 €		
2025	Fonctionnement	3	Journée GTnum : Animation atelier Canopé Bretagne-Pays de la Loire	1 800,00 €	1	1 800,00 €	Total 2025	24 500,00 €
2026	Personnel	2-3	Stagiaire Bac+2 ou Bac+3	3 250,00 €	2	6 500,00 €		
2026	Fonctionnement	1	Organisation journée GTnum	2 000,00 €	1	2 000,00 €		
2026	Fonctionnement	3	Participation à la Journée du Libre Éducatif	700,00 €	2	1 400,00 €		
2026	Fonctionnement	3	Coût conférences scientifiques (enveloppe globale)	2 000,00 €	4	8 000,00 €		
2026	Fonctionnement	3	Coût déplacements (enveloppe globale)	300,00 €	16	4 800,00 €		
2026	Fonctionnement	3	Création de contenus de formation (en CC) sur la forge et déploiement d'une session de formation (Canopé)	2 070,00 €	1	2 070,00 €		
2026	Fonctionnement	3	Animation de retour de Pratique (Canopé)	720,00 €	1	720,00 €	Total 2026	25 490,00 €

Tableau 1 : Proposition de budget prévisionnel pour le GTnum Forges

6. Calendrier prévisionnel des travaux

Les 3 années du projet GTnum Forges sont résumées sur la Figure 5. Elles seront ponctuées par les 4 journées GTnum Forges. La première journée sera la journée de lancement. Les 3 autres journées permettront de présenter les résultats des travaux et d'amorcer les travaux suivants lors d'ateliers.

Les trois années vont également structurer le projet en 3 temps :

- 2024 sera consacrée au démarrage du projet, avec l'état de l'art, la communication initiale, le recrutement des enseignant·es pilotes et avec l'analyse des pratiques de collaboration et de partage des enseignant·es.
- 2025 sera consacrée à la maturation du projet. En premier lieu avec la présentation et la communication des premiers résultats. Il s'agira de communications scientifiques d'une part. Et d'autre part de communication plus grand public, par exemple à destination des enseignant·es. En second lieu, cette année sera aussi consacrée au prototypage, au développement et à l'évaluation de la version alpha d'interfaces logicielles orientées métier pour les forges. Enfin, cette année 2025 marquera le début du travail sur les actions de formation proposées par le GTnum Forges (jouées à partir de 2026). Pour une reconnaissance institutionnelle du temps des



enseignant·es, la planification des formations sera anticipée en année 2 (2025) pour être intégrée aux plans de formation des écoles académiques de la formation continue en année 3 (2026).

- 2026 sera consacrée à la finalisation. D'abord, avec la production de versions bêta des interfaces métier et leur évaluation à plus grande échelle. Par ailleurs, l'année sera aussi consacrée à la finalisation de la production de formations de formateurs/ices et d'enseignant·es. Enfin, l'année 2026 mettra en œuvre des actions de communication sur les résultats du GTnum, aussi bien auprès de la communauté scientifique, qu'auprès des personnels de l'éducation nationale.



Figure 5 : Diagramme de répartition des tâches du GTnum Forges

La Figure 6 p.17 montre une **répartition détaillée des tâches et des charges** connues et prévisibles, imputables aux différentes entités du GTnum Forges. Dans ces tâches, certaines ont **déjà été mises en œuvre**, comme la conception de premiers [supports de communication \(à destination du recrutement d'enseignant·es\)](#), le début du travail de recrutement des enseignant·es pilotes, le recrutement des stagiaires de l'année 2024, l'accès aux outils numériques (apps.education.fr, Tchapp, Zotero, etc.).

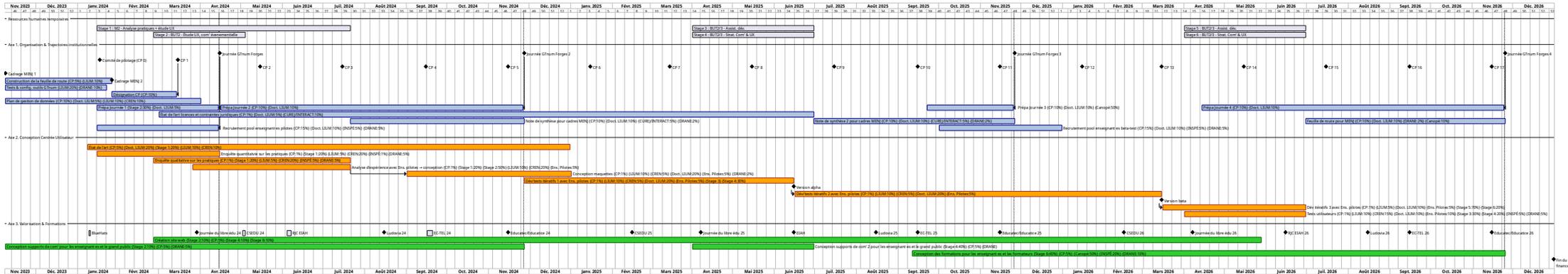


Figure 6: Diagramme de Gantt détaillé des activités prévues pour le GTnum avec la répartition des charges prévisionnelles entre les différentes entités.

Le pourcentage associé aux noms des entités exprime, pour la durée de la tâche désignée, la proportion de l'effort à y fournir, par rapport à la totalité de l'effort que l'entité a envisagé de fournir dans le GTnum Forges. Les entités sont :

- *Stage 1 à 6* désignent les étudiant·es recruté·es comme stagiaires
- *Doct. LIUM* désigne Thierry Forest, doctorant en informatique au LIUM
- *CP* désigne le Comité de Pilotage (en cours de constitution)
- *Canopé* désigne l'ensemble du réseau Canopé
- *CUREJ/INTERACT* désigne Fanny Dessainjean
- *DRANE* désigne les deux DRANE, Bretagne et Pays de la Loire
- *INSPÉ* désigne les deux INSPÉ, de Nantes et Reims
- *LIUM* désigne les chercheuses et chercheurs du LIUM impliqués (Iza Marfisi, Bertrand Marne, Thierry Forest)
- *CREN* désigne les chercheurs et chercheurs du CREN impliqués (Laëtitia Pierrot, Raphaëlle Crétin-Pirolli, Fabrice Pirolli)
- *Ens. Pilotes* désigne le groupe d'enseignant·es pilotes (10 à 20 enseignant·es volontaires) en cours de constitution.



ANNEXE



Les GTnum en 10 actions clés



-  1 : Conventionnement
-  2 : Validation de la feuille de route
-  3 : Journées d'étude/webinaires
-  4 : Communication (réseaux sociaux, listes de diffusion)
-  5 : Science ouverte (publications, productions intermédiaires)
-  6 : Plan de gestion de données
-  7 : Veille scientifique et pédagogique
-  8 : Point d'étape
-  9 : Productions finales - Portfolio GTnum
-  10 : Rapport d'activité

Ces dix actions clés seront présentées lors de la réunion de cadrage organisée par la DNE.