

Comment travailler avec un partenaire scientifique et sa classe ?

Exemples illustrés de projets réalisés

Introduction

L'accès à la culture scientifique et technologique est crucial pour former les citoyens de demain et constitue l'un des objectifs fixés par le socle commun de connaissances et de compétences¹ que doit avoir acquis chaque élève en fin de collège

L'enseignement des sciences et de la technologie donne aux jeunes l'occasion de développer leur créativité et leurs talents, d'étayer et d'aiguiser leur raisonnement, d'approfondir leurs connaissances, pour mieux répondre aux enjeux technologiques, citoyens et environnementaux de demain.

Promu par *La main à la pâte* depuis sa création en 1995, l'accompagnement scientifique se traduit notamment par la venue en classe d'un scientifique en formation, en activité ou à la retraite. Il constitue un levier puissant pour secondar les professeurs et les aider à mettre en œuvre de projets scientifiques concrets avec leurs élèves. En effet, il favorise les échanges de savoirs et de pratiques, le partage de ressources et de compétences et contribue ainsi à améliorer la qualité de l'enseignement de la science et de la technologie en classe. Il est par ailleurs une source d'intérêt et de motivation supplémentaire pour faire du lien entre les scientifiques et introduire en classe une science vivante « en train de se faire ».

Ce livret capitalise l'expérience acquise depuis 2004 dans le cadre du programme *Partenaires scientifiques pour la classe* (ex ASTEP) qui chaque année mobilise environ 2000 élèves scientifiques et chercheurs dans les classes d'école primaire. Les exemples proviennent également du réseau des collèges pilotes qui développe des liens forts entre les activités de classe et le monde professionnel.

Ce document s'adresse tout particulièrement aux professeurs et responsables institutionnels engagés dans l'enseignement ou dans la formation. Il est également destiné aux acteurs de l'entreprise qui souhaitent s'investir dans des actions éducatives en sciences et technologie.

Ses objectifs sont les suivants :

- diffuser l'expérience acquise en terme de projets d'accompagnement scientifique et modalités de travail, à l'école primaire et au collège, en pointant les difficultés éventuelles et les bénéfices de ces actions ;
- aider les équipes éducatives qui le souhaitent à engager des projets partenariaux qui renforcent la pratique d'un enseignement des sciences fondé sur l'investigation, au cœur d'une science contemporaine ;
- donner des exemples concrets de projets en les illustrant de témoignages.

Ce livret donne un aperçu de diverses modalités de collaborations que les partenaires éducatifs et scientifiques pourront choisir pour travailler ensemble à la réalisation d'un projet scientifique, au service des élèves.

Vous souhaitant une agréable et instructive lecture, n'hésitez pas à nous contacter pour plus d'information ou d'exemples sur les partenariats féconds entre communauté éducative et communauté scientifique.

NOUS CONTACTER

<https://www.fondation-lamap.org/contact>

Lien vers l'opération

« Partenaires scientifique pour la classe » :
<http://www.fondation-lamap.org/fr/astep>

Lien vers le site des collèges pilotes :

<https://www.fondation-lamap.org/fr/colleges-pilotes>

Lien vers le site des centres pilotes :

<https://www.fondation-lamap.org/fr/page/50533/le-reseau-des-centres-pilotes-la-main-a-la-pate>

Lien vers le site de l'Association Les Amis de La main à la pâte :

<https://www.lesamis-lamap.org/>

¹ Le socle commun de connaissances, de compétences et de culture est une description officielle de ce que les élèves français doivent acquérir à l'âge de 16 ans, qui correspond à la fin de la période d'instruction obligatoire.

Modalités pour travailler avec un professionnel de la science ou d'un métier

Scientifique : chercheur, ingénieur, étudiant en filière scientifique, technicien, entrepreneur, professionnel de santé, artisan....

SOMMAIRE

1..... Introduction

CONFÉRENCE ET ÉCHANGES AVEC LES ÉLÈVES (LIEU : DANS LA CLASSE, AU LABORATOIRE, DANS L'ENTREPRISE OU DANS L'ATELIER DU PROFESSIONNEL.)

8.... FICHE 17 Co-construire une conférence avec des élèves

12... FICHE 18 Rencontre avec un chercheur d'une entreprise de pointe en génétique - Entreprise « WatchFrog »

PRÉSENTATION PAR LES ÉLÈVES DE LEURS TRAVAUX À UN SCIENTIFIQUE OU À UN PROFESSIONNEL D'UNE ENTREPRISE OU D'UN MÉTIER (LIEU : DANS LA CLASSE OU DANS L'ÉCOLE/COLLÈGE.)

16... FICHE 7 Des ingénieurs d'entreprise lancent un défi par vidéo aux élèves de fin de primaire

22... FICHE 5 Un projet partenarial entre des écoles primaires et une entreprise

[POUR LES PROFESSEURS] ÉCHANGES AVEC UN PROFESSIONNEL POUR PRÉPARER UN PROJET SPÉCIFIQUE (LIEU : EN RÉUNION DE CONCERTATION, UN PROFESSEUR OU UNE ÉQUIPE DE PROFESSEURS D'UN OU PLUSIEURS ÉTABLISSEMENTS.)

26... FICHE 16 Atelier de formation inter-degrés co-conçu et co-animé avec un scientifique (Défi Arc-en-ciel)

VISITE DE LABORATOIRE, D'ENTREPRISE, D'ATELIER D'UN PROFESSIONNEL OU DANS UN MILIEU NATUREL (LIEU : DANS LA STRUCTURE (LABORATOIRE, UNIVERSITÉ, ENTREPRISE...) OU SUR SITE (PARC NATUREL, VOLCAN, GROTTES, FORÊT, JARDIN...))

22... FICHE 5 Un projet partenarial entre des écoles primaires et une entreprise

28... FICHE 6 Des scientifiques échangent avec des élèves de collège par visioconférence - Projet « Doctorants à Chatelet en Brie »

56... FICHE 22 Une école d'ingénieur accueille des élèves de primaire pour une visite et une remise de « diplômes » - Projet « ESCOM Chimie »

ACCOMPAGNEMENT DANS LA CLASSE (LIEU : DANS UNE CLASSE (ÉCOLE, COLLÈGE...))

30... FICHE 3 Atelier technologique pour des classes primaires de zone rurale dans un lieu dédié

36... FICHE 20 Défi de sciences aux côtés d'un scientifique, investigation conduite en classe par des élèves de collège

40... FICHE 4 Coordination d'un dispositif d'accompagnement scientifique pour la classe au sein d'un Centre pilote, exemple à Albi

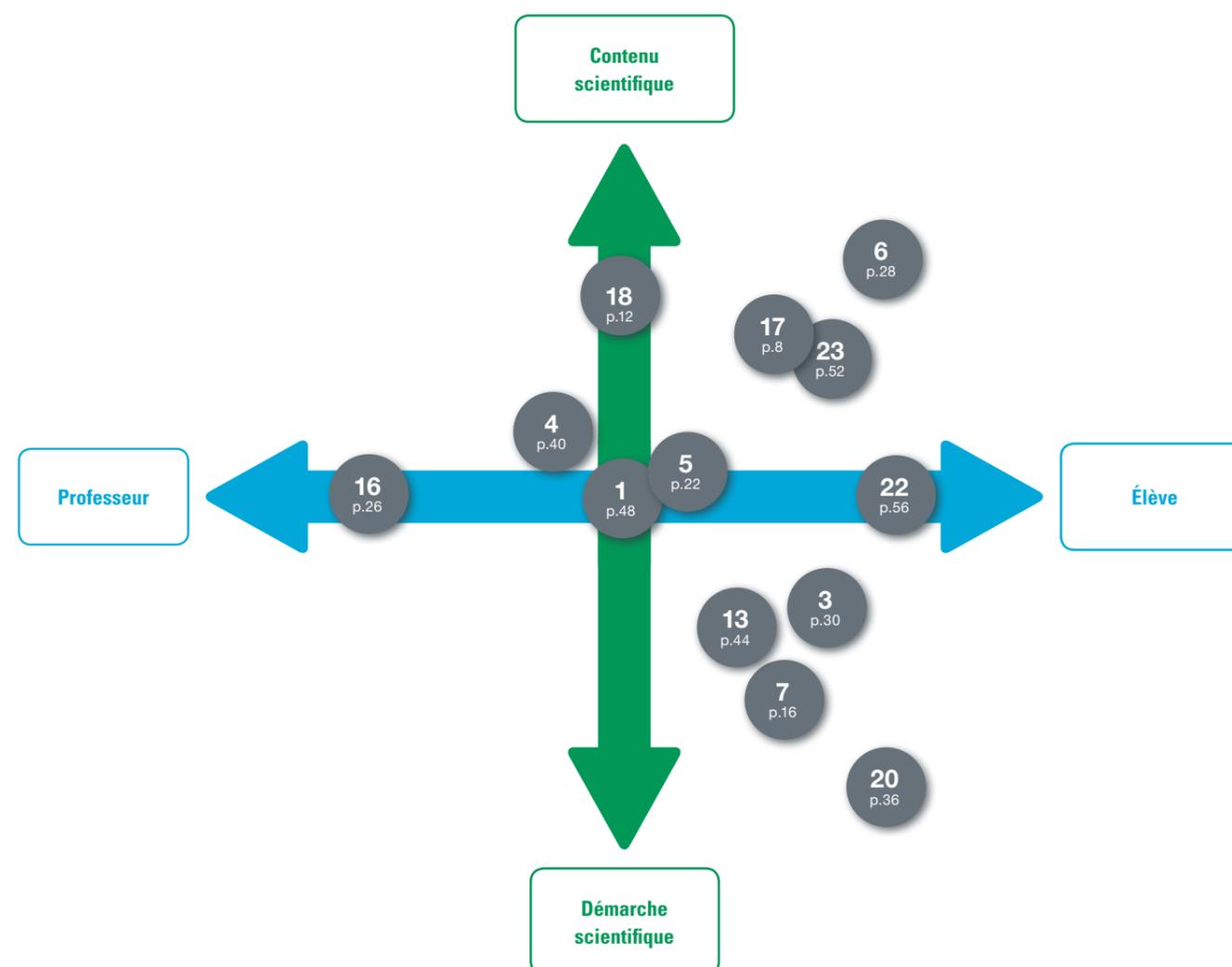
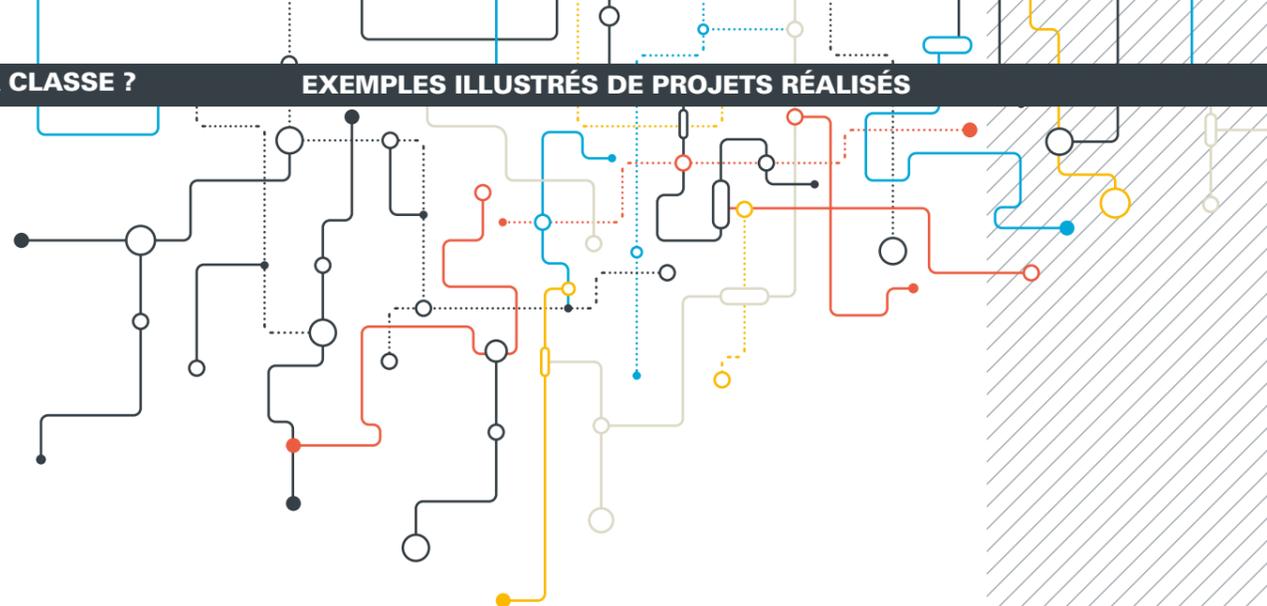
44... FICHE 13 Fabrication d'un objet technique élaboré conjointement par des élèves de primaire et des étudiants futurs ingénieurs

48... FICHE 1 Stage lo 'étudiant d'une grande école (polytechnique) sur un projet particulier 1, 2 3 Codez

52... FICHE 23 Des accompagnateurs bénévoles s'engagent auprès de classes

TUTORAT D'UNE CLASSE OU D'UN PROJET

16... FICHE 7 Des ingénieurs d'entreprise lancent un défi par vidéo aux élèves de fin de primaire



Conférence et échanges avec les élèves

Lieu : dans la classe, au laboratoire, dans l'entreprise ou dans l'atelier du professionnel.

| Ce que fait l'intervenant ou l'accompagnateur scientifique | Ce que fait le professeur de la classe | Ce que font les élèves de la classe | Bénéfices réciproques attendus Calendrier | Exemples |
|--|---|--|--|---|
| <p>L'intervenant fait une courte conférence et échange avec les élèves sur la base de questions préparées à l'avance.</p> <p>Celles-ci peuvent porter sur un sujet scientifique mais également sur le parcours professionnel de la personne.</p> <p>La conférence peut être l'occasion de faire découvrir aux élèves du matériel ou des objets scientifiques ou techniques</p> | <p>→ Il inclut la conférence dans sa progression de séquence ou de cours</p> <p>→ Il planifie l'intervention, sa préparation en amont et son exploitation dans la suite de ses séances.</p> | <p>→ Ils préparent des questions avant la conférence</p> <p>→ Ils prennent des notes pendant la conférence</p> <p>→ Ils exploitent les notes par la suite, par exemple en produisant un poster de restitution/communication en vue d'une exposition.</p> | <p>Dans le cadre d'un projet, au début pour l'amorcer ou à mi-parcours pour l'approfondir, cette modalité permet aux élèves de faire une rencontre avec un ou des professionnels en activité qui leur feront découvrir de manière vivante un thème scientifique ou un métier</p> | <p>8.... FICHE 17 Co-construire une conférence avec des élèves</p> <p>12... FICHE 18 Rencontre avec un chercheur d'une entreprise de pointe en génétique - Entreprise « WatchFrog »</p> |

Présentation par les élèves de leurs travaux à un scientifique ou à un professionnel d'une entreprise ou d'un métier

Lieu : dans la classe ou dans l'école/collège.

A noter que cette modalité peut se combiner avec la précédente

| Ce que fait l'intervenant ou l'accompagnateur scientifique | Ce que fait le professeur de la classe | Ce que font les élèves de la classe | Bénéfices réciproques attendus Calendrier | Exemples |
|--|---|--|---|--|
| <p>Le scientifique assiste à l'exposé des élèves</p> <p>Un échange entre les élèves, le professeur et le professionnel permet ensuite de mettre en parallèle ce qui est fait en classe avec les activités et méthodes de travail du professionnel.</p> | <p>→ Il planifie l'événement dans sa progression de cours</p> <p>→ Il aide les élèves à préparer leurs présentations et formuler les questions qui leur permettront d'aller plus loin et qui seront adressées au professionnel</p> <p>→ Il envisage le réinvestissement des réponses et réoriente si besoin la suite de ses séances d'enseignement.</p> | <p>→ Ils préparent la venue du professionnel en choisissant des questions liées à leur propre réflexion et avancée ou difficultés rencontrées (par exemple un problème technique pour mettre en place ou finaliser une expérience)</p> <p>→ Ils font un bilan suite à la venue du professionnel</p> <p>→ Ils exploitent les renseignements collectés pour faire avancer leur projet.</p> | <p>A mi-parcours, ou en fin de projet, il est motivant de fixer aux élèves ce type de challenge : élaborer une présentation de leurs travaux.</p> <p>L'échange occasionné par la restitution et son exploitation nourrit et renforce les connaissances des élèves.</p> <p>La préparation de cette restitution sera source de motivation et de coopération dans la classe. Elle aura un impact positif sur la qualité du projet.</p> | <p>16... FICHE 7 Des ingénieurs d'entreprise lancent un défi par vidéo aux élèves de fin de primaire</p> <p>22... FICHE 5 Un projet partenarial entre des écoles primaires et une entreprise</p> |

[Pour les professeurs] Echanges avec un professionnel pour préparer un projet spécifique.

Lieu : en réunion de concertation, un professeur ou une équipe de professeurs d'un ou plusieurs établissements.

| Ce que fait l'intervenant ou l'accompagnateur scientifique | Ce que fait le professeur de la classe | Ce que font les élèves de la classe | Bénéfices réciproques attendus Calendrier | Exemples |
|--|---|-------------------------------------|--|---|
| <p>Se réunir avec un professionnel pour demander des conseils afin de construire un projet ou d'avancer dans la réflexion de l'équipe.</p> | <p>→ Il cible la demande (quel aspect aborder : point scientifique ou pratique, expérience, difficulté rencontrée, ...).</p> <p>→ Il prévoit un support de présentation suffisamment clair et avancé du projet pour être compréhensible par quelqu'un d'extérieur à l'enseignement.</p> | | <p>A tout moment d'un projet, mais le plus souvent en amont de celui-ci, pour obtenir une aide ou une caution scientifique qui permettront la réalisation ou approfondissement de ce projet.</p> | <p>26... FICHE 16 Atelier de formation inter-degrés co-conçu et co-animé avec un scientifique (Défi Arc-en-ciel)</p> |

Visite de laboratoire, d'entreprise, d'atelier d'un professionnel ou dans un milieu naturel

Lieu : dans la structure (laboratoire, université, entreprise...) ou sur site (parc naturel, volcan, grotte, forêt, jardin...)

| Ce que fait l'intervenant ou l'accompagnateur scientifique | Ce que fait le professeur de la classe | Ce que font les élèves de la classe | Bénéfices réciproques attendus Calendrier | Exemples |
|---|---|--|---|--|
| <p>Il dialogue avec les élèves et enseignants qu'il rencontre.</p> <p>Il donne des informations sur le sujet scientifique étudié et sur le parcours professionnel des personnes rencontrées dans la structure (chercheurs, technicien, ingénieur...) leurs interlocuteurs.</p> <p>Il fait découvrir également l'organisation et les métiers d'un laboratoire ou d'une entreprise.</p> | <p>→ Il inclut la visite dans sa programmation de séances d'enseignement.</p> <p>→ Il présente avant la visite la structure ou le site naturel aux élèves, il les aide à préparer leurs questions</p> <p>→ Il planifie l'exploitation de la visite dans la suite de ses séances et éventuellement l'orientation du projet par la suite.</p> | <p>→ Ils préparent la visite en choisissant des questions liées à leur propre réflexion dans le projet, activités spécifiques ou difficultés rencontrées (technique, expérimentale, conceptuelle...)</p> <p>→ Ils ciblent les types de métiers ou spécialistes à qui adresser les questions.</p> | <p>A tout moment dans le projet, cette visite sur site permet aux élèves de découvrir des acteurs d'un environnement particulier et de s'immerger dans un univers de science ou de technologie contemporain de façon attrayante et motivante.</p> | <p>22... FICHE 5 Un projet partenarial entre des écoles primaires et une entreprise</p> <p>28... FICHE 6 Des scientifiques échangent avec des élèves de collège par visioconférence - Projet « Doctorants à Chatelet en Brie »</p> <p>56... FICHE 22 Une école d'ingénieur accueille des élèves de primaire pour une visite et une remise de « diplômes » - Projet « ESCOM Chimie »</p> |

| Accompagnement dans la classe <i>Lieu : dans une classe (école, collège...)</i> | | | | |
|--|---|---|---|---|
| Ce que fait l'intervenant ou l'accompagnateur scientifique | Ce que fait le professeur de la classe | Ce que font les élèves de la classe | Bénéfices réciproques attendus Calendrier | Exemples |
| Un scientifique (étudiant, scientifique de métier, en activité ou retraité) participe à une ou plusieurs séances de classe, aux côtés du professeur, dans le cadre d'une séquence d'enseignement scientifique ou dans le cadre d'un projet particulier (défi, rallye, recherche collaborative, concours, projet inter-établissements...) | <ul style="list-style-type: none"> → Il accueille dans sa classe un scientifique motivé pour l'aider dans son projet → Il prépare avec ce scientifique les activités qui seront proposées aux élèves → il co-anime les séances avec cet accompagnateur scientifique et discute avec lui de leurs actions, de manière à ce que les rôles soient complémentaires → il garde la responsabilité de la conduite de son cours → il bénéficie des idées et de l'aide scientifique, technique et pratique de l'accompagnateur, en classe et à distance | <ul style="list-style-type: none"> → les élèves travaillent avec leur professeur et le scientifique, notamment lors des travaux de groupe → ils apprennent à connaître et le scientifique et s'intéressent à son parcours → ils bénéficient de ses compétences et connaissances. Le scientifique répond à leurs questions et les aide dans leurs travaux et leur démarche scientifique pour cultiver leur goût des sciences. | <p>Le scientifique est partenaire du projet éducatif, il contribue à la réussite du projet grâce à son implication humaine et professionnelle.</p> <p>Il revisite ses connaissances en les réutilisant autrement, il développe sa capacité à communiquer vers un public scolaire et transmet son goût des sciences.</p> <p>C'est donc un projet « gagnant-gagnant » où tout le monde profite de quelque chose.</p> <p>*Il est possible de prévoir des périodes de plusieurs semaines pour l'accompagnement d'un projet ou d'une séquence.</p> <p>Des séances en présentiel peuvent s'articuler avec des échanges à distance (visio-conférence, mels, chats...).</p> | <p>30... FICHE 3 Atelier technologique pour des classes primaires de zone rurale dans un lieu dédié</p> <p>36... FICHE 20 Défi de sciences aux côtés d'un scientifique, investigation conduite en classe par des élèves de collège</p> <p>40... FICHE 4 Coordination d'un dispositif d'accompagnement scientifique pour la classe au sein d'un Centre pilote, exemple à Albi</p> <p>44... FICHE 13 Fabrication d'un objet technique élaboré conjointement par des élèves de primaire et des étudiants futurs ingénieurs</p> <p>48... FICHE 1 Stage long d'étudiant d'une grande école (polytechnique) sur un projet particulier 1, 2 3 Codez</p> <p>52... FICHE 23 Des accompagnateurs bénévoles s'engagent auprès de classes</p> |

| Tutorat d'une classe ou d'un projet <i>Pas de lieu</i> | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Ce que fait l'intervenant ou l'accompagnateur scientifique | Ce que fait le professeur de la classe | Ce que font les élèves de la classe | Bénéfices réciproques attendus Calendrier | Exemples |
| En partenariat avec une classe ou plus largement un établissement scolaire, le parrain ou la marraine, scientifique ou spécialiste d'un domaine, soutient un ou des projets, et les valorise. | <ul style="list-style-type: none"> → Il bénéficie d'un appui scientifique et humain dans le cadre d'un projet ou d'une année particulière → il est médiateur de la relation entre les élèves et le tuteur ou le parrain → il organise une ou des rencontres entre la classe et le tuteur ou parrain → il veille à la réalisation du projet scientifique de la classe, en impliquant et informant le tuteur ou parrain → il invite le tuteur ou parrain à un événement en lien avec le projet, que ses élèves ont préparé avec lui (exposition, forum, présentation, débat, jeu...). Les parents pourront être conviés à cet événement. | <ul style="list-style-type: none"> → Ils font la connaissance d'un spécialiste qui va tenir un rôle humain particulier dans la classe → ils bénéficient de l'expertise de cette personne → ils établissent des échanges variés tout au long de l'année ou du projet, le plus souvent à distance → ils invitent leurs parents et leur tuteur ou parrain à un événement en lien avec le projet, qu'ils ont préparé avec leur professeur (exposition, forum, présentation, débat jeu...) | <p>Le tuteur ou le parrain s'intéresse pendant un temps défini à une classe, à un établissement (collège ou école), ou à un projet.</p> <p>Il construit une relation avec cette ou ces classes, à distance le plus souvent mais il vient au moins une fois rencontrer les élèves.</p> <p>Il apporte ses compétences aussi bien aux élèves qu'aux professeurs qui pourront compter sur son soutien si besoin.</p> <p>Il valide la qualité scientifique des travaux des élèves et les valorise.</p> | <p>8.... FICHE 17 Co-construire une conférence avec des élèves</p> |

FICHE 17

Co-construire une conférence avec des élèves

NIVEAU : 6^e, COLLÈGE

OBJECTIFS GÉNÉRAUX

- S'appuyer sur l'intervention d'un scientifique en classe (astrophysicien spécialiste de la détection des exoplanètes) pour travailler avec les élèves d'une part sur les notions liées à l'habitabilité de la planète Terre et les techniques d'observation en astrophysique, et d'autre part sur les compétences liées à la construction d'un exposé.
- Faire communiquer des classes entre elles.

PUBLIC

Élèves de 6^e du collège pilote Guillaume Budé à Paris.

DESCRIPTIF SYNTHÉTIQUE

CONTEXTE

Les élèves de 6^e du collège pilote Guillaume Budé (Paris) bénéficient d'un enseignement intégré des sciences et technologie. Cinq enseignants sont impliqués dans ce dispositif, chacun suivant une des cinq classes.

La progression pédagogique a été produite en équipe. Les enseignants ont décidé qu'à chaque rentrée de vacances, les élèves changeraient de thème et qu'au sein d'une même période, chaque classe traiterait d'un thème différent.

SOUHAIT DES ENSEIGNANTS

En début d'année, les enseignants ont formulé plusieurs souhaits, parmi lesquels :

- faire interagir des élèves de différentes classes,
- travailler avec un scientifique pour chacun des cinq thèmes.

Cependant, chaque thème étant traité par une seule classe à la fois, le scientifique ne peut intervenir qu'auprès d'une classe, lorsqu'il vient.

Dans ce contexte, comment faire bénéficier tous les élèves de l'intervention d'un chercheur ?

La solution explorée ici est que le chercheur accompagne les élèves dans la construction d'exposés, sur la base de savoirs qu'il leur a transmis, et que les élèves dispenseront aux autres classes.

ÉTAPE 1 : CONSTRUIRE UNE PROGRESSION PÉDAGOGIQUE QUI INCLUT L'INTERVENTION DU CHERCHEUR

L'accompagnatrice pédagogique du collège Guillaume Budé (membre de l'équipe de *La main à la pâte*) et les enseignants ont travaillé ensemble sur le thème de la conquête d'une nouvelle planète, afin de donner du sens à l'intervention d'un astrophysicien, Raphaël Galicher, chercheur à l'Observatoire de Paris.

Ils ont souhaité que Raphaël Galicher explique aux élèves comment les astrophysiciens recherchent des exoplanètes habitables. Ils ont donc découpé leur progression en 4 phases (voir page suivante).

| Semaines 1 et 2 | Semaine 3 | Semaines 4 et 5 | Semaines 6 |
|--|---|---|---|
| Apport des prérequis par l'enseignant | Apport de connaissances par le chercheur | Travail des élèves sur les exposés | Remédiations par le chercheur |
| Les élèves : → découvrent les particularités de la planète Terre, qui la rendent habitable → observent des spectres d'absorption, utiles à la recherche d'exoplanètes. | Le chercheur remobilise les acquis des élèves sur les paramètres d'habitabilité des planètes et les spectres d'absorption, puis présente les méthodes de recherche d'exoplanètes habitables. L'exposé du chercheur est sous forme dialoguée avec les élèves. | Chaque groupe d'élève travaille sur une partie de l'exposé du chercheur. Ils s'approprient les notions puis rédigent leur exposé avec leurs propres mots. | Les élèves présentent leurs exposés au chercheur. Celui-ci conseille et apporte des remédiations. |

L'accompagnatrice a ensuite pris contact avec le scientifique pour lui faire part de cette modalité d'intervention, en précisant :

- ce que les élèves auront acquis avant sa venue,
- le contenu notionnel apporté par le chercheur,
- son tutorat dans l'élaboration d'exposés par les élèves.

Les dates de rencontre ont été à cette occasion fixées.

ÉTAPE 2 : LA PREMIÈRE RENCONTRE AVEC LE CHERCHEUR

Sur une séance de 2 heures, le chercheur a fait un exposé pendant environ 1h20, a fourni aux élèves son diaporama qu'il avait pris soin de séparer en sept parties. Les élèves ont été répartis dans sept groupes et ont commencé à travailler leurs exposés.

ÉTAPE 3 : PRÉPARATION DES EXPOSÉS PAR LES ÉLÈVES

Durant les deux semaines suivantes, l'enseignant a accompagné ses élèves dans la consolidation de leurs connaissances, leurs recherches et la rédaction de leurs exposés.

ÉTAPE 4 : LA 2ÈME RENCONTRE AVEC LE CHERCHEUR

Lors de cette dernière séance de deux heures, chaque groupe d'élèves a exposé devant le chercheur. Celui-ci a donné des conseils d'ordre généraux. Puis, les sept groupes ont été séparés : le chercheur, l'enseignant et l'accompagnatrice pédagogique sont allés voir personnellement les groupes pour approfondir ou re-expliquer certains éléments abordés lors des exposés.

Quelques semaines plus tard, les élèves ont présenté à quatre autres classes de 6^e ce que le chercheur leur avait appris, sur les méthodes de recherches d'exoplanètes habitables.

REPÈRES TEMPORELS

- **Septembre 2018** : rencontre entre l'accompagnatrice du collège et les professeurs pour définir le projet, et identification de l'intervenant scientifique
- **Octobre/Novembre 2018** : échanges entre l'accompagnatrice du collège, les enseignants et le chercheur pour définir le contenu de son intervention et les rôles de chacun
- **Janvier 2019** : Première venue en classe du scientifique, qui présente une petite conférence aux élèves et échange avec eux sur le travail qu'ils auront à faire. Les élèves commencent à préparer leurs exposés, avec l'aide du chercheur et de l'enseignant.
- **Février 2019** : deuxième venue en classe du scientifique : les élèves lui présentent oralement leur diaporama, celui-ci donne quelques conseils généraux (contenu, prestation orale). Les élèves travaillent ensuite au perfectionnement de leurs exposés avec l'aide du chercheur et de l'enseignant.
- **Mars 2019** : les élèves présentent leurs travaux aux classes qui n'ont pas pu bénéficier des rencontres avec le scientifique.

Témoignage

Guillaume Hervé, professeur de SPC et EIST

« La semaine dernière, les élèves de la 6^e 5 sont tous intervenus dans les 4 autres classes de sixièmes pour présenter le diaporama. Tout s'est très bien passé !

Malgré un travail pas évident pour des élèves de sixième, ils ont tous, sans exception, travaillé avec sérieux et rigueur. Leur passage a été apprécié par les collègues et leur classe.

Les élèves ont apprécié réaliser cet exercice et étaient très content et fier d'eux... ils peuvent l'être !

Suite à la remise des bulletins, j'ai eu quelques retours de parents qui étaient eux aussi contents de ce travail. »

POINTS DE VIGILANCE ET RÉTRO PLANNING

| Calendrier | Etape | Ce que font les élèves | Ce que fait/ font le/les professeur(s) | Ce que fait le/ la scientifique | Ce que fait l'accompagnateur (trice) | Remarques |
|---|---|------------------------|--|---|--|---|
| 4 mois minimum avant la séance | Formalisation du projet pédagogique afin d' identifier la modalité d'intervention du chercheur | | Identifient les éléments de leur projet sur lesquels ils souhaitent l'apport d'un(e) scientifique | | Echange avec l'équipe de professeurs pour identifier la modalité d'intervention du chercheur et bâtir ensemble une progression pédagogique faisant intervenir au moment opportun un chercheur. | |
| 3 mois minimum avant la séance | Identification du chercheur compétent Consolidation du projet en collaboration avec le chercheur | | Présentent en détails au chercheur le projet, en particulier les pré-acquis envisagés des élèves, et tiennent compte des remarques du chercheur pour mieux adapter leurs séances en amont de la venue du chercheur. Proposent des dates d'intervention cohérentes avec la programmation pédagogique. Réservent des salles spécifiques, si besoin. | S'approprie le projet des professeurs, l'enrichit, le modifie. Confirme les dates d'intervention | Recherche l'intervenant pertinent, répondant au projet des enseignants. Présente le projet au chercheur, en particulier le contenu envisagé de son exposé et son tutorat. Organise une rencontre avec les enseignants et le chercheur | accompagnateur est le médiateur de l'échange, il suggère des pistes pour mieux adapter la progression pédagogique des enseignants, et l'exposé du chercheur. Cette concertation ne doit pas se faire en son absence. |
| 1 mois, 15 jours avant la séance | Rappel du calendrier | | | | Rappelle la date d'intervention du scientifique et s'assure que la programmation des séances est respectée pour rendre cohérente l'intervention du chercheur. | Se fait à distance. |

| | | | | | | |
|---|---|---|--|----------------------------------|---|---|
| 1 semaine avant la 1ère séance | Donner du sens à l'intervention du chercheur | Préparent des questions sur la thématique qui sera abordée. | Informe les élèves de la venue du chercheur, en lien avec la problématique soulevée pendant la séance. | | Rappelle l'enseignant de prévenir ses élèves et de leur faire préparer des questions. | |
| Jour J : 1ère rencontre | Mise en œuvre | Écoutent l'exposé, réagissent, et adressent leurs questions au chercheur | Présente le scientifique aux élèves. S'il y a un moment d'échanges libres avec la classe, l'enseignant est garant de la répartition de la parole. | Met à disposition son diaporama. | Est présent lors de la séance pour veiller aux objectifs de la séance Indispensable pour des équipes débutantes. | A aucun moment le scientifique n'est en charge de la classe ni de la discipline. |
| 1 semaine avant la 2ème rencontre | Mise en œuvre Et Rappel du calendrier | Préparent leurs exposés, font des recherches supplémentaires éventuelles. | Accompagne ses élèves dans la consolidation des savoirs et l'élaboration d'exposés. | | Rappelle la seconde intervention du scientifique. S'assure du bon déroulement de la préparation des exposés. | |
| Jour J : 2ème rencontre | Mise en œuvre | Exposent et écoutent les conseils de remédiation de leur professeur et du chercheur | Apportent des remédiations aux élèves | | Est présent lors de la séance pour veiller aux objectifs de la séance Indispensable pour des équipes débutantes. | A aucun moment le scientifique n'est en charge de la classe ni de la discipline. |
| Dans le mois qui suit les exposés des élèves dans les autres classes | Bilan et Prise de recul | | Remercie le chercheur de son implication et adresse un bilan au chercheur sur les exposés de ses élèves. | | Echange avec les enseignants et le chercheur pour avoir leur ressenti et identifier les points forts et des pistes d'amélioration. | Cet échange peut se faire individuellement ou collectivement par mail. |

FICHE 18

Rencontre avec un chercheur d'une entreprise de pointe en génétique

Entreprise «WatchFrog»

NIVEAU : 3^e (14-15 ANS)

OBJECTIFS GÉNÉRAUX

- Conférence et échange avec des élèves de 3^e pour faire découvrir aux élèves des objets techniques en lien avec la génétique
- Faire du lien entre les connaissances vues en classe (partie génétique en 3^{me} mais aussi système endocrinien vu en 4^e), les compétences mises en œuvre en sciences au collège et le travail d'un laboratoire de pointe en génétique.
- Rendre concrets les apprentissages et ouvrir des perspectives de métiers et de formation aux jeunes.
- Participer à la promotion des sciences et de l'innovation dans les classes.
- Promouvoir les carrières scientifiques et techniques auprès des jeunes.

PUBLIC

2 classes de 3^e du collège Rosa Bonheur de Chatelet en Brie.

DESCRIPTIF SYNTHÉTIQUE

Ce projet a été développé dans un « collège pilote- Main à la pâte ». Il vise à favoriser au sein des classes, une pratique des sciences et de la technologie attrayante et contemporaine, en s'appuyant sur des relations privilégiées avec un chercheur.

Le projet, vise ainsi à mettre en place un partenariat à moyen terme (sur plusieurs

années scolaires) impliquant le chercheur et directeur du laboratoire WatchFrog¹

En 2018/2019, 2 classes participent à ce projet.

De septembre à janvier (1^{er} trimestre) l'enseignante de SVT traite la partie « diversité génétique des individus » du programme de sciences de la classe de 3^e, en mars, le chercheur vient rencontrer les classes et apporte des têtards et des alevins

Il se présente, explique la formation suivie et son métier. Il présente également le protocole utilisé par la société Watchfrog et le met en œuvre en utilisant une caméra permettant de voir la fluorescence des alevins et il pose régulièrement des questions aux élèves, puis les élèves posent des questions et échangent avec lui

Les dernières minutes, le scientifique propose la situation suivante aux élèves : « Une entreprise souhaite savoir si les produits qu'elle souhaite commercialiser contient des perturbateurs endocriniens. Pour cela, elle contacte l'entreprise Watchfrog. Proposez

¹ Watchfrog: Entreprise réalisant des modifications génétiques sur des têtards et des alevins afin d'introduire dans un être vivant les éléments nécessaires à la reconnaissance d'un produit chimique (perturbateur endocrinien) et provoquer une réaction : fluorescence. Les têtards deviennent des indicateurs de la présence du produit dans l'eau, ou dans une substance destinée à la vente. A savoir que les alevins présentent une fluorescence naturelle. En revanche, le promoteur ajouté permet d'amplifier cette fluorescence naturelle. Le but étant de révéler des perturbateurs endocriniens et non de modifier des têtards. Si le têtard réagit, il y a de grande chance, que l'homme ou l'environnement puissent également être impactés par les différents composants testés. Il s'agit d'un outil biologique qui présente un intérêt : détermination visuelle. Ainsi, l'objectif doit être de trouver un moyen d'éteindre le têtard.

un protocole qui permettrait de mettre en évidence la présence de perturbateurs endocriniens dans une substance à l'aide d'un être vivant. »

Les élèves devront ensuite déterminer à l'aide de photographies et d'une courbe d'étalonnage si le produit testé contient une dose néfaste de perturbateurs endocriniens. Ils rédigent ensuite le rapport d'expérimentation que Watchfrog enverrait à l'entreprise en question.

Les réponses des élèves seront traitées en classe par l'enseignante quelques jours plus tard, cela permettra de faire un retour sur ces échanges très riches.

Remarque : Afin de pouvoir faire un travail identique avec d'autres classes, la séance a été filmée et peut être donnée à la demande à d'autres enseignants souhaitant travailler autour de la même thématique sans déplacer le chercheur.

Ce partenariat apporte également aux enseignants une expertise sur un domaine en constante évolution.

REPÈRES TEMPORELS ET PHOTOS

- **De septembre à janvier** : les élèves se familiarisent avec la génétique. Ce travail est réalisé en classe par les enseignants
- En parallèle, l'entreprise est contactée pour fixer au plus tôt une rencontre entre les enseignants et la ou les personnes en capacité d'intervenir une demi-journée en classe entre mars et avril
- **Décembre** : Première rencontre dans les locaux de l'entreprise : les enseignants prennent connaissances des technologies employées et discutent de ce qui pourra être fait en classe, ils programment une date de venue du scientifique en classe
- En **Janvier, Février** : le rdv est rappelé et les détails mis au point (matériel utile, salle, nombre d'élèves...) Démarche auprès du chef d'établissement pour l'organisation et d'éventuel changement d'emploi du temps (des enseignants et des classes).
- **Mars** : Le scientifique vient une demi-journée dans les classes. Il consacre un temps pour présenter son métier, son parcours et répondre aux questions des enfants.



POINTS DE VIGILANCE ET RÉTRO PLANNING

CE QUE FAIT L'ENSEIGNANT

3 ou 4 mois avant la venue en classe du scientifique

- Il identifie le scientifique et il échange avec lui pour expliciter les attentes
- Il rencontre et se concerta avec le scientifique et définit précisément le contenu de l'intervention.
- Il planifie le moment de l'événement dans sa progression de cours et pose les bases en classes des connaissances et compétences sur la thématique en lien avec le projet

1 mois avant

- il prépare les séances de cours rattachées à l'intervention du scientifique en lien avec progression
- Il prévient les élèves et les incite à préparer des questions qui seront adressées au professionnel
- Il envisage le réinvestissement de la présentation du scientifique au sein de sa progression

Le jour J (présence des scientifiques)

- Il s'assure du bon déroulement des échanges et met à disposition des scientifiques une salle et le matériel nécessaire à la présentation (ordinateur, vidéoprojecteur, salle...)

Dans les jours suivants la rencontre

- Il prépare un bilan avec le scientifique et envisage la reconduction ou l'évolution du projet l'année suivante.

CE QUE FONT LES ÉLÈVES

1 mois avant

- Ils préparent la venue du professionnel en choisissant des questions liées à leur propre réflexion et avancée ou difficultés rencontrées (par exp un problème technique pour mettre en place ou finaliser une expérience)

Le jour J (présence des scientifiques)

- Ils échangent avec le scientifique sur ses recherches, son métier, son parcours...

CE QUE FAIT LE SCIENTIFIQUE

Au moins 3 ou 4 mois avant la venue en classe

- il échange avec l'enseignant et explicite son domaine scientifique et son parcours.
- Il s'assure de sa disponibilité le jour de la restitution des élèves

La semaine précédente

- Il envoie sa présentation (diaporama) à l'enseignant ainsi que la liste du matériel utile le jour de la rencontre (ordinateur, vidéoprojecteur, caméra...)

Le jour J (présence des scientifiques)

- Il présente ses travaux
- Il échange avec les élèves et leur présente son métier et parcours, dans un langage accessible
- Il leur soumet un défi en lien avec sa présentation

FICHE 7

Des ingénieurs d'entreprise lancent un défi par vidéo aux élèves de fin de primaire

NIVEAU : CM1/CM2

OBJECTIFS GÉNÉRAUX

- Ouvrir des perspectives d'avenir aux jeunes, notamment ceux des quartiers défavorisés, en les aidant à développer, dès le plus jeune âge, un esprit critique, leur curiosité et des connaissances en sciences du numérique.
- Participer à la formation des professeurs au bénéfice des élèves pour promouvoir les sciences et l'innovation dans les classes.
- Promouvoir les carrières scientifiques et techniques auprès des jeunes

PUBLIC

Ecoles primaires de Chatenay-Malabry et Le Plessis Robinson

DESSCRIPTIF SYNTHÉTIQUE

Le projet, soutenu en 2017/2018 par la Fondation Thales¹, vise à **mettre en place** au sein du Centre Pilote *La main à la pâte* de Châtenay-Malabry situé en Réseau d'Education Prioritaire (REP) **un défi robotique et programmation** impliquant des personnels de l'entreprise Thales.

En 2018/2019, 50 classes d'écoles primaires participent à ce défi, programment un robot puis pour certaines d'entre elles un drone.

¹ Employant 64 000 salariés en 2016, Thales est un des leaders mondiaux des équipements à destination des industries de l'aéronautique, de l'espace, de la défense, de la sécurité et des modes de transport. **La fondation Thales** se met au service de deux engagements sociétaux : l'éducation aux sciences et l'urgence humanitaire.

Le défi se déroulera en deux temps : jusqu'en mars 2019, 50 classes de la maternelle à la fin de l'élémentaire auront à relever des défis pour programmer des robots éducatifs et à en rendre compte dans une manifestation publique en mars. Puis certaines classes volontaires poursuivront avec les ingénieurs de Thales en répondant à des défis liés à la programmation de drones volants.

Afin de limiter le temps de participation des ingénieurs en classe, nous avons tourné avec eux une vidéo dans laquelle ils se présentent et expliquent le défi que devront relever les classes participantes.

Après avoir visionné la vidéo des scientifiques, les élèves devront relever ces défis en classe afin de présenter leurs travaux aux ingénieurs 1 mois plus tard environ.

Ce sera alors l'occasion de discuter de leurs métiers avec ces professionnels. Les équipes d'élèves se verront également remettre des « diplômes » par les ingénieurs suite à leur démonstration de drones.

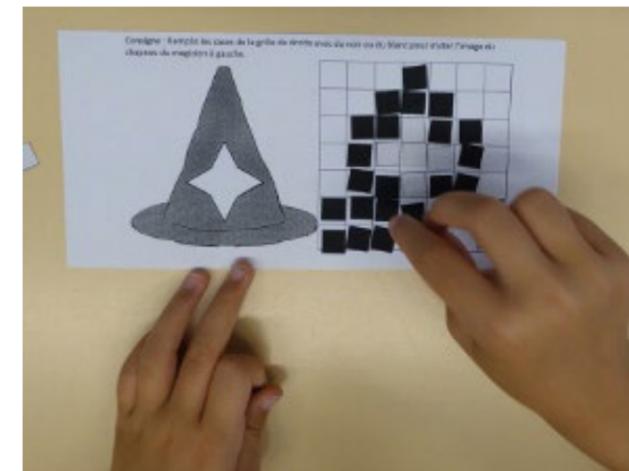
La mobilisation de collaborateurs Thales, ayant une connaissance des drones ou robots mais aussi de la programmation, est essentielle pour mettre en confiance les enseignants sur cette nouvelle thématique, interagir avec la classe –en présentiel et à distance, mais aussi donner le goût des sciences aux enfants en parlant de son métier et quelquefois animer des séances autour de la robotique.

En cultivant son goût pour les sciences et en interagissant avec des scientifiques et techniciens, l'élève découvre également des métiers et nourrit son projet d'avenir....

Ce partenariat apporte également aux enseignants une expertise humaine en science et technologie.

REPÈRES TEMPORELS ET PHOTOS

→ **De novembre à Février** : les élèves se familiarisent avec la programmation informatique pour relever des défis visant à faire réaliser à un robot un certain nombre de tâches. Ce travail est réalisé en classe par les enseignants



→ En parallèle, des personnels de l'entreprise Thales en capacité d'intervenir une demi-journée en classe entre mars et mai sont identifiés avec l'aide de l'entreprise (et de la Fondation Thales)

→ **mars** : Première restitution publique : organisés en groupes de 3 à 4, les élèves relèvent 4 défis en 30 min. Ils les présentent devant un jury composé d'adultes de la Ville, de collégiens et de personnels de Thales

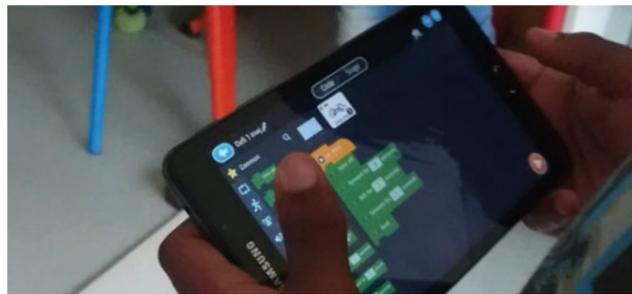




Les scientifiques se sont rendus au forum des sciences ce qui leur a permis de rencontrer les classes et de comprendre ce que les élèves ont fait sur le projet « robotique » en amont du projet « drones » ; ce jour-là, un stand présente aux classes la vidéo des ingénieurs de Thales qui lancent de nouveaux défis en lien avec des « drones ». 10 classes de CM1/CM2 sont ainsi identifiées pour relever ce(s) défi(s).

→ De Avril 2019 à fin mai 2019 : travail des classes, éventuellement avec des étudiants accompagnateurs, pour relever le défi.

→ les personnels identifiés entre novembre et février peuvent interagir directement ou par visio, mail... avec les classes qui en ont besoin.
Nous voyons ici les élèves proposer des solutions en groupes et tester leurs programmes en classe :



Témoignages

Denis Gouet,
Ingénieur en Ergonomie, Facteurs Humains et Ingénierie des systèmes d'information, Thales France

« J'ai assisté aux présentations des élèves au 16^e Forum des Sciences à Châtenay-Malabry, je peux vous dire que les enfants sont impliqués et passionnés car les défis à relever sont ambitieux.

Lors du Défi drone, les challenges étaient d'une autre envergure car il s'agissait là de maîtriser le vol, donc la gestion d'un déplacement en trois dimensions et les exigences de sécurité qui vont avec.

Alors des questions se posent, et les problèmes se résolvent, et à la fin il vole !!



Il faut dire aussi que le vol était particulièrement complexe et long...

Pour animer ces ateliers, il faut un expert drone, nous avons Philippe. Mais il faut aussi des collaborateurs Thales pour présenter tous les métiers qui vont autour de ces tech-



nologies, et ça, c'est aussi mettre en lumière des métiers que bien peu connaissent. La France manque d'ingénieurs, préparons l'avenir dès l'école ! »

Patrice Caine,
PDG de Thales

La mission éducative de l'entreprise

« En tant que Président-directeur général de Thales, mais aussi comme citoyen et père de famille, je crois plus que jamais à la nécessité de faire évoluer et d'intensifier nos investissements dans le « capital humain » au bénéfice de toutes et tous.

Comment est-ce possible ? Je parlerai de ce que je connais le mieux : l'entreprise.

Une entreprise, à mes yeux, peut être et rester innovante, si

→ **Mai** : Les ingénieurs « Thalès » viennent une demi-journée dans les classes ayant participé à ce deuxième volet du projet afin que les élèves leur présentent leurs solutions aux défis.



→ Ils consacrent un temps à la présentation pour présenter leur métier, leur parcours et répondre aux questions des enfants.

→ Ils remettent à chaque équipe un « diplôme » en fonction du défi que le groupe aura relevé (le défi se réalise par groupe de 4 élèves environ, il y aura 3 niveaux distincts de difficulté différente)



et seulement si elle prend très au sérieux son rôle en faveur de l'éducation, et ce de plusieurs façons.

On connaît bien la force du modèle allemand, qui accompagne dès l'âge de 14 ans des adolescents dans des parcours d'apprentissage en entreprise. Il y a quelques années le PDG d'un des plus grands constructeurs automobiles allemands avait commencé sa carrière comme apprenti... preuve, s'il en est besoin, qu'une entreprise peut

aussi former, accompagner, et faire s'épanouir un talent sans poser d'autres limites à son ambition que son engagement et son envie d'apprendre.

Une entreprise peut être et rester innovante, si et seulement si elle prend très au sérieux son rôle en faveur de l'éducation. »

Le pouvoir d'émerveillement de la Science

« [...] J'avais été très favorablement impressionné par l'initiative « La Main à la Pâte » lancée en France il

y a 20 ans par le Prix Nobel de Physique 1992, Georges Charpak, pour rénover et promouvoir l'enseignement des sciences et des techniques dans les écoles primaires et les collèges. L'idée de départ était lumineuse : apprendre aux enfants à observer et expérimenter pour les aider à développer leur intelligence du monde, leur capacité à travailler ensemble et faire d'eux, au bout du compte, des futurs adultes plus confiants, plus intelligents et plus créatifs.

« La Main à la Pâte » est un succès dont la force d'inspiration ne se dément pas. Et j'ai été très heureux de voir la Fondation Thales récompenser une initiative lancée par cette association visant à aider les élèves de 12 classes d'écoles primaires de Châtenay-Malabry dans la construction et programmation de petits robots.

[Il faut] Stimuler la curiosité de jeunes élèves qui seront les chercheurs et les ingénieurs de demain. »

POINTS DE VIGILANCE ET RÉTRO PLANNING

CE QUE FAIT L'ENSEIGNANT

3 ou 4 mois avant la venue en classe du scientifique

- Il identifie les scientifiques et il échange avec eux pour expliciter les attentes
- Il prévoit (planifie le moment de) l'événement dans sa progression de cours
- Il se concerte avec l'accompagnateur et définit précisément le contenu du défi.
- Il pose les bases en classes des connaissances et compétences sur la thématique en lien avec le projet

1 mois avant

- il diffuse la vidéo à toutes les classes impliquées et explique le déroulement des prochaines étapes
- il prépare les séances de cours rattachées à l'intervention du scientifique en lien avec progression
- Il aide les élèves à préparer leurs présentations et formuler les questions qui leur permettront d'aller plus loin et qui seront adressées au professionnel
- Il envisage le réinvestissement des réponses et réoriente si besoin la suite de ses séances d'enseignement

Le jour J (présence des scientifiques)

- Il s'assure du bon déroulement des échanges et met à disposition des scientifiques une salle et le matériel nécessaire à la présentation (ordinateur, vidéoprojecteur, salle...)

Dans les jours suivants les rencontres

- Ils préparent un bilan avec le scientifique, cela permet d'identifier des pistes éventuelles d'amélioration.

CE QUE FONT LES ÉLÈVES

1 mois avant

- Ils prennent connaissance du défi et élaborent une stratégie pour y répondre
- Ils préparent la venue du professionnel en choisissant des questions liées à leur propre réflexion et avancée ou difficultés rencontrées (par exp un problème technique pour mettre en place ou finaliser une expérience)

Le jour J (présence des scientifiques)

- Ils présentent leur solution au défi proposé et échangent avec le scientifique sur ce projet, son métier, son parcours...

CE QUE FAIT LE SCIENTIFIQUE

Au moins 3 ou 4 mois avant la venue en classe

- il échange avec l'enseignant et explicite son domaine scientifique et son parcours.
- Il s'assure de sa disponibilité le jour de la restitution des élèves

1 mois avant

- Il est filmé pour produire une courte vidéo pour se présenter puis lancer le défi aux élèves..

La semaine précédente

- Il envoie éventuellement sa présentation (diaporama, vidéo ou autre) à l'enseignant ainsi que la liste du matériel éventuellement utile le jour de la rencontre (ordinateur, vidéoprojecteur...)

Le jour J (présence des scientifiques)

- Il échange avec les élèves et leur présente son métier et parcours, dans un langage accessible

FICHE 5

Un projet partenarial entre des écoles primaires et une entreprise

NIVEAU CYCLE 3 : CM1/CM2/6*

OBJECTIFS GÉNÉRAUX

- Offrir aux acteurs de l'éducation une expertise humaine appréciable sur des sujets d'étude en science et technologie, en mettant à disposition des moyens techniques, matériels et financiers dont l'école ne bénéficie pas
- Pour les enseignants, aborder ou approfondir une problématique scientifique dans un contexte économique et social précis, travailler un projet à plusieurs dans une dynamique innovante, motivante et bénéficiant de quelques moyens supplémentaires au profit des élèves
- Pour les élèves, échanger avec des spécialistes, découvrir des métiers et des savoir-faire, acquérir des connaissances dans le cadre de leur projet.
- Pour les acteurs de l'entreprise, mieux faire connaître les activités de cette entreprise, améliorer son image au sein d'un territoire donné et développer auprès des jeunes le goût des sciences et des techniques dans une visée citoyenne

PUBLIC

Ecoles primaires du cycle 3 (8 à 11/12 ans) du département du Puy de Dôme, dans le cadre d'un projet du centre pilote de Châteauneuf les bains à l'Ecole des sciences (Région Auvergne)

DESCRIPTIF SYNTHÉTIQUE

Il s'agit d'un accompagnement scientifique (science, technologie, développement durable) dans le cadre d'un projet mené en partenariat entre des écoles et une entreprise ; ce projet permet aux élèves de s'immerger dans des problématiques et recherches contemporaines menées au sein des entreprises. Les jeunes élèves échangeront avec des spécialistes dans le cadre de projets d'étude précis (par exemple la qualité de l'eau ou de l'air, la construction de véhicules ou la gestion des déchets) dans un cadre qui dépasse les frontières de l'école ; c'est l'occasion de découvrir également des métiers. Ils se livrent en fin d'année à une communication scientifique de leurs travaux lors d'un événement public de restitution et valorisation.

CONTEXTE :

L'Ecole des sciences de Châteauneuf les bains, devenue centre pilote du département du Puy de Dôme, a pour mission de dynamiser l'enseignement des sciences en accompagnant les enseignants du département dans la mise en place de projets concrets, en accueillant des élèves pour des séances d'enseignement fondé sur l'investigation et notamment sur l'expérimentation, en contribuant au développement de la culture scientifique et technologique pour tous, grâce au concours d'un réseau de scientifiques⁰

Ce centre pilote a été à l'initiative du premier partenariat Ecole/Entreprise avec Michelin¹, à Clermont Ferrand, en 2006 ; d'autres partenariats ont suivi depuis, avec des entreprises locales, telles Echallier² et Aubert et Duval³.

Mais pourquoi un partenariat avec une Entreprise ?

Ce choix relève avant tout de la volonté de l'ouverture de l'Ecole au monde et à ses évolutions. C'est aussi une formidable occasion de nourrir le dialogue entre école et familles sur les questions contemporaines de Science et Société. Par exemple, les thématiques du projet conduit en partenariat avec Aubert et Duval s'inscrivent dans le cadre de l'Éducation au Développement Durable (EDD) : qualité de l'air, qualité de l'eau, gestion des sols.

Énergie, eau, biodiversité, climat, pollution, transport sont quelques-uns des thèmes qui, dans le cadre des programmes scolaires, conduisent enseignants et élèves à poser des questions sur le monde qui les entoure. Ces sujets incitent à décloisonner le monde de l'école et le monde de l'entreprise pour mieux ouvrir sur des métiers, découvrir des pratiques professionnelles mobilisant des acquis des sciences, à proximité des lieux de vie.

L'intérêt d'un partenariat Ecole/Entreprise n'est pas une évidence pour tous, notamment les enseignants. Certains sont réticents, voire étaient méfiants⁴ lors du démarrage du projet en 2006; ils craignaient par exemple que l'entreprise n'utilise le projet partenarial à dessein de propagande ou à des fins mercantiles. Il est donc nécessaire de lever toute ambiguïté et d'établir des liens de confiance entre tous les acteurs. Pour cela, le rôle de chacun doit être clairement explicité dans chaque projet partenarial.

Pour diffuser l'expérience acquise, un livret détaillé a été rédigé en 2017 : « Ecole et entreprise : partenaires éducatifs pour un projet scientifique ! » ; il donne des exemples concrets des projets et modalités de travail, en pointant les difficultés, les bénéfices et les clefs de réussite d'une telle action. Ce document est disponible sur simple demande de votre part :

<https://www.fondation-lamap.org/contact>.

¹ L'entreprise Michelin est spécialisée dans la production de pneumatiques pour véhicules

² L'entreprise Echallier est spécialisée dans la transformation des déchets

³ L'entreprise Aubert et Duval est spécialisée dans la production d'aciers spéciaux

⁴ On sait néanmoins que 8 élèves sur 10 travailleront dans le secteur privé (il y a 20% de fonctionnaires dans les emplois salariés et non-salariés en France).

REPÈRES TEMPORELS

- En amont, les projets sont élaborés par le centre pilote (son coordonnateur et un ou plusieurs collègues formateurs) avec les entreprises dans le cadre d'un comité de pilotage du projet (tout y est défini : le cahier des charges, les documents ressources, les modalités de l'accompagnement de l'entreprise, les échéances etc)
- En début d'année scolaire, lancement du projet en direction des enseignants, sur inscription
- Formation des enseignants avec les accompagnants en début d'année (Michelin et Aubert et Duval) de une demi-journée à 2 jours ; la formation peut aussi s'échelonne dans l'année (3 demi-journées sont par exemple réparties dans le cadre du projet Michelin)/ pour Aubert et Duval, 2 journées sont planifiées au début de l'année + une demi-journée en fin d'année)
- Une formation sur ce que désigne « l'accompagnement scientifique » est organisée en parallèle pour les étudiants qui accompagneront le projet, par l'Ecole Supérieure du Professorat et de l'Education (ESPE)
- Déroulement du projet en classe, par les enseignants (de 5 à 7 séances sur environ deux périodes consécutives de l'année, une période se situant entre deux périodes de vacances)
- Accueil des classes (par groupes de deux classes en même temps + les 2 enseignants) lors d'une journée à l'École des sciences (lieu ressources du centre pilote) à mi-parcours du projet
- Accompagnement pédagogique et scientifique en classe ou à distance⁵ (le type d'accompagnement peut varier, voir note en bas de page)
- Événement de valorisation final, en général fin mai (productions élèves mises en scène) pour les 3 projets sur 3 journées différentes

⁵ Il peut y avoir un accompagnement soutenu de la classe par des visites et un travail en classe du scientifique ou du professionnel, par exemple 3 fois pendant le projet, ou un accompagnement hybride qui prévoit au moins une rencontre en présentiel (par exemple pour la formation des enseignants ou lors d'une discussion avec les élèves et les enseignants) et du suivi effectué à distance ; il peut aussi y avoir exclusivement un accompagnement à distance du projet.

Exemples :

Entreprise Michelin. Accompagnement hybride, des ingénieurs ou étudiants viennent en classe + de 3 fois, et suivent à distance (mèls, Skype)

Entreprise Aubert et Duval. Accompagnement hybride, intervient en présentiel dans la formation des enseignants, + interventions ponctuelles en classe (l'entreprise vient au moins 1 fois dans le projet) + à distance

Entreprise Echallier. La classe se rend sur le site de l'entreprise pour une visite du centre de tri + échanges à distance avec les professionnels (mèls) + accompagnement en classe par un étudiant, plus de 3 fois pendant le projet

Témoignages

Elèves

« Oui ça m'a beaucoup plus, parce que j'étais à fond dedans... j'avais beaucoup d'énergie pour ça ! » ; « Il y avait des expériences qui étaient ratées, bien sûr ça arrive souvent... et on avait une expérience chacun, et un texte chacun à faire, qu'on a inventé sur notre expérience... et la conclusion de notre expérience ! » ; « Quand on allait faire une expérience, on se demandait quel allait être le résultat... et quand on a eu la réponse et ben... maintenant on sait ! » ; « et puis, quand on posait une question et qu'on trouvait une réponse par nous-mêmes en testant, eh bien on était contentes ! »

Professeurs des écoles

« On est dans un système qui est très disciplinaire, on fait du français on fait des maths on fait de l'histoire-géo etc., et ce qu'on cherche à développer au maximum, ce sont des projets qui permettent de travailler plusieurs disciplines, sur une seule thématique ; et le projet Aubert et Duval répond complètement à cela, grâce à cela, on va pouvoir évidemment travailler les sciences, la démarche scientifique, on travaille l'outil informatique grâce aux présentations numériques, on va

peut-être travailler le domaine artistique, le chant (lors de la présentation), on va travailler le français, la communication, bref, la qualité de ce projet est d'être interdisciplinaire... » « Il y a plus d'écoute, et d'esprit critique, je vois que les élèves apprennent à confronter leurs idées à celles des autres, à s'écouter, respecter les autres quand on lève la main, oui... il y a certaines différences qui commencent à se distinguer, à se voir au niveau de la classe... ».

Inspectrice de l'Éducation nationale

« Quand on inscrit des classes dans des projets comme ceux-ci, on sait qu'inévitablement ça aura été un événement très marquant dans leur histoire scolaire, d'ailleurs les élèves en sont très fiers, ils en parlent dans les familles, ils en parlent entre eux, ils en parlent aux élèves qui arrivent dans l'école l'année d'après, il y a une vraie résonance ; et on se dit aussi qu'il y aura, on l'espère, une résonance sur l'orientation des petites filles puisqu'on sait très bien que les métiers de l'ingénieur et les métiers scientifiques sont un peu délaissés par notre gente féminine et on le regrette bien parce qu'elles ont toutes les compétences pour accéder à cela ! »

Directeur de l'entreprise Aubert et Duval

« Tout ce qui peut se passer dans ce territoire autour de notre usine est intéressant, et l'éducation des enfants est bien sûr un élément important de la constitution du territoire ; nous avons l'occasion, dans cette opération, de montrer les compétences de nos collaborateurs, les élèves des écoles les rencontrent, c'est important, deuxièmement nous montrons aussi aux écoles, entre guillemets, le monde réel... ce qu'ils apprennent à l'école et bien, ils le retrouvent dans l'entreprise ; quand on parle d'environnement, eh bien on parle aussi d'environnement dans l'entreprise, ils peuvent voir que nous avons une démarche environnementale, nous avons des experts en la matière, nous avons des actions pour protéger l'air, l'eau, les sols, et ça ils peuvent le voir le toucher. Ils peuvent voir aussi les techniques que nous employons pour participer à cette démarche là et illustrer ce qu'ils voient à l'école, par des exemples vrais ».

Scientifique (ingénieur Michelin), accompagnateur scientifique

« C'est intéressant de faire un peu de pédagogie, ça fait longtemps que je suis passé à l'école, assez longtemps... mais le vocabulaire

est resté le même, de toute façon... que le véhicule soit petit ou gros, donc apprendre aux enfants à utiliser les bons mots aux bons endroits, et puis les amener aussi à travailler expérimentalement, c'est-à-dire à noter ce que l'on essaie, à enregistrer les résultats de chaque opération, mais en ayant bien noté tous les facteurs, et puis progresser en choisissant à chaque fois la solution qui va le mieux. »

Académicien des sciences

« Quand on fait de la science, et c'est ce qu'ils font, la première chose effectivement, c'est de faire un travail scientifique, ce qu'ils ont bien fait, et puis ensuite c'est de présenter le résultat du travail, c'est-à-dire de communiquer sur les résultats de la science et de faire comprendre aux autres la démarche longue et la démarche difficile que l'on a suivie pour arriver à un résultat ! Et ça c'est fondamental ! Aujourd'hui on ne peut pas faire de la science tout seul, dans sa tour d'ivoire, il faut absolument communiquer, présenter aux autres, présenter au citoyen le résultat du travail et j'ai trouvé qu'ils étaient vraiment très bons ! ».

PHOTOS



Visite de l'entreprise (Echalier)



Professeurs et classes



Accompagnement scientifique et véhicule construit (partenaire Michelin, projet Eurékart)



Maquette d'une machine de tri (projet Echalier)

FICHE 16

Atelier de formation inter-degrés

co-conçu et co-animé avec un scientifique

(Défi Arc-en-ciel)

NIVEAU : CYCLES 1 À 4 (DE LA MATERNELLE À LA FIN DU COLLÈGE)

OBJECTIFS GÉNÉRAUX

- S'appuyer sur l'implication d'un scientifique (ancien chercheur maintenant directeur technique d'une entreprise) pour la conception et le lancement d'un défi inter-degré¹ sur le thème de la lumière
- Participer au développement professionnel des professeurs pour soutenir la mise en place de ce défi.
- Les objectifs de la formation sont de permettre aux enseignants de s'approprier des expériences simples à faire avec leurs élèves sur le thème des arcs-en-ciel ainsi que les notions qui y sont liées.

PUBLIC

Ecoles primaires Massy, collège pilote La main à la pâte Blaise Pascal à Massy

DESCRIPTIF SYNTHÉTIQUE

Ce temps de formation constitue le lancement d'un défi inter-degrés sur le thème des arcs-en-ciel. Ce défi est l'une des composantes du projet de l'année 2017 – 2018 du collège pilote Blaise Pascal dont la réalisation finale était l'organisation d'un mois de la science intitulé « au cœur de la lumière ».

¹ défi scientifique dont le niveau de difficulté et les attendus sont déclinés selon les âges des élèves

Le défi est décliné sur plusieurs niveaux :

- Cycle 1 et 2 (3 à 8 ans): réaliser un dessin d'observation d'un arc-en-ciel en notant tous les éléments importants (conditions d'apparition, nom et ordre des couleurs)
- Cycle 3 (9 à 11 ans) : imaginer une expérience permettant de produire un arc-en-ciel et rédiger un compte-rendu expliquant leur démarche scientifique
- Cycle 4 (12 à 14 ans): à partir d'une proposition existante, construire et optimiser un spectromètre permettant de visualiser et comparer les spectres lumineux de différentes sources : ampoule à incandescence, tube néon.

Plusieurs jurys, composés de professeurs et de scientifiques, ont attribué des prix aux réalisations les plus pertinentes pour les cycles 3 et 4. Pour la maternelle, une série de prix thématiques a permis de récompenser l'implication de tous les élèves.

La formation interdegré a été mise en place par des enseignants volontaires en début d'année scolaire afin de fournir un bagage scientifique et expérimental. D'une durée de deux heures, elle a été co-conçue et coanimée par un binôme scientifique-pédagogue.

Déroulé de la formation :

- Recueil de conceptions et atelier expérimental autour de la dispersion de la lumière (1h)
- Eclairage scientifique : que nous apprend la dispersion de la lumière ? Quelles en sont les applications ? L'exemple du suivi de l'activité photosynthétique des plantes (45min)
- Bilan et compléments pédagogiques (15 min)

REPÈRES TEMPORELS ET PHOTOS

- **Juin/juillet 2017** : définition du thème du défi avec le coordinateur REP du collège et des besoins de formation puis prise de contact avec le scientifique
- **Septembre 2017** : tests des expériences et échanges avec le scientifique pour définir les contenus de la formation
- **Octobre 2017** : Mise en œuvre de la formation
- **Décembre 2017 – janvier 2018** : les élèves de 3 écoles primaires sont venus au collège assister à des ateliers sur la lumière
- **Janvier à avril 2018** : Mise en œuvre du défi dans les classes, avec l'aide du coordinateur REP qui intervient dans les écoles, notamment en maternelle, pour assurer des ateliers scientifiques



Remise des prix cycles 1, 2 et 3.



Dessins réalisés par des GS, assortis de paroles d'élèves sur les conditions d'apparition d'un arc-en-ciel. Chaque dessin est sous-titré par des paroles d'élèves : « On voit beaucoup d'arc-en-ciel au printemps. On peut fabriquer un arc-en-ciel avec de la pluie et de l'eau » ; « l'arc-en-ciel a une forme de pont »...

- **Avril/mai 2018** : jurys, attributions des prix et exposition des réalisations des élèves pendant le mois de la science du collège.

POINTS DE VIGILANCE ET RÉTRO PLANNING

CE QUE FAIT LE FORMATEUR (PÉDAGOGUE)

3 ou 4 mois avant la formation

- Il échange avec l'équipe pédagogique pour définir le défi et ses attendus, ainsi que sa déclinaison par niveau
- Il planifie la formation
- Il identifie le scientifique et il échange avec lui pour expliciter les attentes

1 mois avant

- Il prépare les expériences qui seront réalisées lors de la formation, et consulte éventuellement le scientifique pour du prêt de matériel spécifique
- Il discute avec le scientifique des notions à cibler pendant la formation et des liens possibles avec la recherche actuelle
- Il s'assure d'avoir explicité la répartition des rôles entre le scientifique et lui pendant la formation

1 à 2 semaines avant

- Il s'assure de la disponibilité du matériel nécessaire, en lien avec le collège qui accueille la formation

Le jour J

- Il anime les sessions dont il a la charge principale, en veillant à interpeler le scientifique quand ses compléments semblent nécessaires
- Il complète éventuellement les propos du scientifique pendant ses interventions et s'assure de la bonne adaptation du niveau de vulgarisation au public

CE QUE FAIT LE SCIENTIFIQUE

3 ou 4 mois avant la formation

- Il échange avec le formateur et explicite notamment son domaine scientifique et son parcours.
- Il prend connaissance du niveau de vulgarisation nécessaire
- Il s'assure de sa disponibilité le jour de la formation

1 mois avant

- Il prépare les supports qu'il présentera pendant la formation (diaporama), et les envoie au formateur pour avoir des retours

La semaine précédant la formation

- Il envoie éventuellement sa présentation (ppt, vidéo ou autre) au formateur

Le jour J (présence des scientifiques)

- Il tourne dans les groupes pendant l'atelier expérimental, échange avec le formateur sur les points de vigilance scientifiques à souligner lors des temps de mise en commun ou restitutions.
- Il fait le lien entre les contenus de la formation et ses activités de recherche

FICHE 6

Des scientifiques échangent avec des élèves de collège par visioconférence

Projet «Doctorants à Chatelet en Brie»

NIVEAU : ÉLÈVES DE 5^e (13 ANS ENVIRON)

OBJECTIFS GÉNÉRAUX

Les élèves dialoguent avec les professionnels qu'ils rencontrent pour obtenir des informations sur le sujet scientifique étudié et sur le parcours professionnel de leurs interlocuteurs.

Ils découvrent également l'organisation et les métiers d'un laboratoire, d'une entreprise ou d'une profession.

Ils visitent la structure de quelques scientifiques par l'intermédiaire de robot de téléprésence (pour ceux des scientifiques ne pouvant pas se déplacer au collège)

PUBLIC

Elèves de 5^e.

DESCRIPTIF SYNTHÉTIQUE

Ce projet a été développé dans un « collège pilote- Main à la pâte »

En partenariat étroit avec des laboratoires et universités, les professeurs de ce collège travaillent en équipe pour mettre en place des activités scientifiques dans leurs domaines et/ou en interdisciplinarité sur plusieurs années. Dans ce cadre des élèves de 5^e ont rencontrés des étudiants ou jeunes chercheurs qui leur ont présenté leur parcours et éventuellement leur métier.

Durant 2 heures, les élèves assistent à des mini conférences de 25 minutes..

Les doctorants présentent des métiers suite à leurs études scientifiques et font une petite description du projet du laboratoire dans lequel ils travaillent puis les élèves leur posent des questions.

POINT DE VIGILANCE ET RÉTRO PLANNING

Une prise de contact précoce (dès le mois d'octobre si possible) avec l'université et les laboratoires partenaires pour fixer une date de rencontre est nécessaire ; dans ce cas, la rencontre a lieu avant les vacances de février, donc au début du second semestre pour les universitaires.

CE QUE FAIT L'ENSEIGNANT

3 ou 4 mois avant la venue en classe du scientifique

- Il identifie les scientifiques et il échange avec eux pour expliciter les attentes
- Il prévoit (planifie le moment de) l'événement dans sa progression de cours
- Il se concerta avec l'accompagnateur et définit précisément le contenu du défi.
- Il pose les bases en classes des connaissances et compétences sur la thématique en lien avec le projet

1 mois avant

- il prépare les séances de cours rattachées à l'intervention du scientifique en lien avec progression

- Il aide les élèves à préparer les questions qui seront adressées aux étudiants
- Il envisage le réinvestissement lors de ses séances d'enseignement

Le jour J (présence des scientifiques)

- Il s'assure du bon déroulement des échanges et met à disposition des scientifiques une salle et le matériel nécessaire à la présentation (ordinateur, vidéoprojecteur, salle...)

Dans les jours suivants les rencontres

- Ils préparent un bilan avec le scientifique, cela permet d'identifier des pistes éventuelles d'amélioration.

CE QUE FONT LES ÉLÈVES

1 mois avant

- Ils sont informés de la venue du professionnel

Le jour J (présence des scientifiques)

- Ils échangent avec le scientifiques sur ce projet, son métier, son parcours...

CE QUE FAIT LE SCIENTIFIQUE

Au moins 3 ou 4 mois avant la venue en classe

- il échange avec l'enseignant et explicite son domaine scientifique et son parcours.
- Il s'assure de sa disponibilité le jour de la restitution des élèves

La semaine précédente

- Il envoie éventuellement à l'enseignant la liste du matériel utile le jour de la rencontre (ordinateur, vidéoprojecteur...)

Le jour J (présence des scientifiques)

- Il échange avec les élèves et leur présente son métier et parcours, dans un langage accessible

FICHE 3

Atelier technologique pour des classes primaires de zone rurale dans un lieu dédié

NIVEAU : CYCLE 1/CYCLE 2/CYCLE 3

OBJECTIFS GÉNÉRAUX

- Offrir aux enseignants une expertise humaine sur des sujets d'étude en technologie, en mettant à disposition des moyens techniques, matériels et un accompagnement par des ingénieurs ou des techniciens supérieurs retraités.
- Proposer des projets ou défis capable de mobiliser la créativité des enfants et les exigences des programmes.
- Pour les élèves, échanger avec des spécialistes, découvrir des métiers et des savoir-faire, acquérir des connaissances et des compétences dans le cadre de leur projet de construction d'un objet.

PUBLIC

Ecoles primaires cycle 1 – cycle 2 – cycle 3 d'une zone rurale du Tarn autour de la commune de La Fraysse, soit 600 élèves.

DESSCRIPTIF SYNTHÉTIQUE

Il s'agit de mener des projets en sciences et technologie sur des thèmes divers en liant une réflexion scientifique, une démarche d'investigation à la construction d'un objet. Ce travail permet de créer des relations entre réalisations technologiques, concepts mathématiques et maîtrise de la langue. Ces projets ont en commun l'expérience préalable constituée autour de la transmission et la transformation du mouvement, les leviers balances et l'électricité, la description, l'observation et la caractérisation des objets qui entourent les élèves. Les thèmes développés sont : les machines sonores, déplacer des charges lourdes, les ponts mobiles, les automates, les sources d'énergie.

Les élèves sont accueillis dans un lieu proche de leur école, équipé des outils nécessaires à la mise en œuvre de projets technologiques. Ils sont accompagnés par des ingénieurs à la retraite bénévoles.

CONTEXTE

Le centre pilote d'Albi a développé un centre de ressources en zone rurale qui fonctionne comme un centre d'accueil des classes. Les élèves éloignés des centres culturels et scientifiques peuvent pratiquer dans ce lieu de proximité des activités scientifiques. Les ateliers sont organisés par un animateur et coordonnateur de réseau d'écoles rurales de l'éducation nationale et un animateur/informaticien de la Communauté de communes, ils sont encadrés par des ingénieurs à la retraite bénévoles.

Les élèves de 5 ans à 11 ans découvrent et utilisent des notions scientifiques dont ils ont besoin pour concevoir un objet en 3 dimensions, ils travaillent notamment sur les instruments de mesure.

cycle 1 : sensibilisation aux sciences et à la technologie sur des thèmes comme les jouets en bois, le labyrinthe ou les habitudes de vie

cycle 2 : prendre conscience, au travers du travail de la nécessité de la construction d'une fiche technique.

cycle 3 : conception d'objets à partir d'une thématique.

L'accompagnement par les bénévoles peut se faire en classe, mais dans ce cadre de zone rurale il se fait principalement au centre ressource de la Fraysse (ancienne école transformée en ateliers). Les élèves viennent sur place de une à 3 journées complètes (sur un mois).

REPÈRES TEMPORELS ET PHOTOS

Ecole d'Alban Classe de Philippe Maraval Cycle 3

SÉANCE 1 EN CLASSE : 6 novembre 2018

Présentation du projet « du jouet animé au robot » avec documentation à l'appui et explication de la démarche.

SÉANCE 2 EN CLASSE : 30 novembre 2018

Séance sur les mécanismes simples (engrenages, poulie, came et bielle)

SÉANCE 3 EN CLASSE : 7 décembre 2019

Adaptation du choix d'un personnage ou d'une saynète à animer avec le mécanisme adapté et validation par nos collègues bénévoles. Modélisation du projet, dessin vue de face et de côté et liste des étapes de fabrication.

SÉANCE 4 AU CENTRE : 14 janvier 2019

Réalisation du projet par petit groupe. En parallèle démarrage du projet robotique avec apprentissage de la programmation

SÉANCE 5 AU CENTRE : 21 janvier 2019

Finalisation du projet. Application de Scratch à la programmation du robot



Témoignage

L'ingénieur ou le technicien, personne ressource

« Ma démarche repose sur la transmission de savoirs faire avec le souci de réaliser une production au plus proche du projet de chaque groupe d'élèves. Je mets mon expertise au service de l'enseignant de la classe et du groupe dont je suis responsable. J'insiste sur la nécessité d'être rigoureux dans les prises de mesures, dans l'utilisation des instruments de mesure et dans l'accompagnement nécessaire à l'utilisation des machines. Tout projet nécessite une compréhension des étapes de fabrication. On se heurte souvent à des problèmes d'attention et à des difficultés pour que les élèves collaborent en petit groupe. »

L'enseignant

« L'intérêt de ce type de projet réside dans l'action commune entre l'enseignant, le coordonnateur et les personnes ressources. Le fait de démarrer le projet en classe nous permet grâce à l'expertise des personnes ressources et du coordonnateur de nous familiariser avec le projet et de nous former surtout sur la technologie. Nous pouvons ensuite organiser notre venue au centre de ressources et approfondir les thématiques proposées. Nous nous sentons sécurisés par les compétences de l'équipe du centre de ressources et par la prise en charge de tout le contexte matériel. Le côté intergénérationnel favorise des relations apaisées

entre les enfants et l'adulte responsable du groupe. C'est une véritable transmission de savoirs faire et pour l'élève la nécessité de réinvestir ses connaissances, principalement en mathématique pour finaliser son projet. »

Le coordonnateur

« Mon travail consiste entre autres à proposer des thématiques qui permettent une continuité dans les apprentissages, validées par mes collègues bénévoles et les enseignants du secteur. Je propose à mes collègues des documents et une démarche d'investigation sur le sujet retenu. J'organise, par ailleurs, le calendrier, les transports, les cantines et les stocks du matériel nécessaires au bon fonctionnement du centre. J'anime pédagogiquement toutes les séances en classe et au centre de ressources pour tous les cycles. Mes relations de confiance avec les élus locaux nous permettent de répondre à la fois aux besoins financiers que nous pouvons rencontrer comme pour la rénovation des locaux ou le fonctionnement du centre (ménage, cantine...). Je fais le lien avec le centre pilote tarnais et participe au groupe sciences départemental ainsi qu'à la semaine des sciences à l'Ecole des mines d'Albi, en proposant des ateliers qui mettent en valeur le travail des élèves. »

POINTS DE VIGILANCE ET RÉTRO PLANNING

CE QUE FAIT LE COORDONNATEUR DU RÉSEAU D'ÉCOLES RURALES

3 ou 4 mois avant le début des ateliers

- Il passe dans chaque classe pour initier le projet avec l'équipe enseignante
- Il propose le projet aux personnes ressources (ingénieur et techniciens supérieurs à la retraite) échange avec eux pour expliciter les attentes réciproques
- Il prévoit et planifie les venues des classes

2 mois avant

- Il modélise le projet en classe avec les élèves et suggère aux enseignants les modalités d'intervention, il programme la venue pour validation des personnes ressources en classe.

1 mois avant

- Il se tient à disposition de l'équipe et de l'ingénieur pour transmettre des ressources et répondre à d'éventuelles questions.
- Il prévoit le matériel nécessaire.

Le jour J

- Il anime la séance avec l'aide des personnes ressources

Dans les jours suivants

- Echange avec les protagonistes pour avoir leur ressenti et identifier des pistes d'amélioration.

CE QUE FAIT L'ENSEIGNANT

1 mois avant

- Identifie les éléments de son projet, organise les groupes d'élèves en fonction du projet
- Prépare dans le détail les séances de cours relatives à ce projet avec le coordonnateur.
- Transmet leur préparation et prennent en compte les éventuelles remarques de l'ingénieur et/ou de l'accompagnateur pédagogique.

Le jour J

- Il présente les personnes ressources aux élèves. Il est responsable de sa classe en particulier il est garant de la répartition de la parole.

Dans les jours suivants

- Accompagne les élèves dans leur production finale (diaporama, exposé) et la transmet ou invite les personnes ressources à venir en classe.

CE QUE FONT LES ÉLÈVES

1 mois avant

- Ils modélisent avec des légos techniques leur projet, le dessinent en vue de face, de côté et prévoient les étapes de fabrication

Le jour J

- Se déplacent sur le lieu d'atelier.
- Les élèves sont partagés en deux groupes (1 groupe en atelier, 1 groupe travaille sur un dossier)

Dans les jours suivants

- Préparent les productions finales : poster, diaporama, exposition

Ce que fait l'ingénieur ou le technicien supérieur

Au moins 3 ou 4 mois avant la venue en classe

- S'approprié le projet des professeurs et fait des liens avec son quotidien professionnel. Donne des indications sur le matériel nécessaire, et les conditions de sécurité associées. Les bénévoles peuvent aller dans les classes à la demande des enseignants

1 mois avant

- Prépare sa contribution

Le jour J

- Il échange avec les élèves et leur présente son métier et parcours
- Lors de l'investigation, circule entre les groupes, conseille, aide pour l'utilisation du matériel.

LE CENTRE DE RESSOURCES EN SCIENCES ET EN TECHNOLOGIE DU FRAYSSE



NIVEAUX

Classes maternelles et primaires

DURÉE DE FONCTIONNEMENT

de début octobre à fin juin

- Un équipement créé suite à la fermeture de l'école en 2003
- Trois salles à disposition (pôle informatique, Salle de Technologie, Salle modulaire pour les petits)

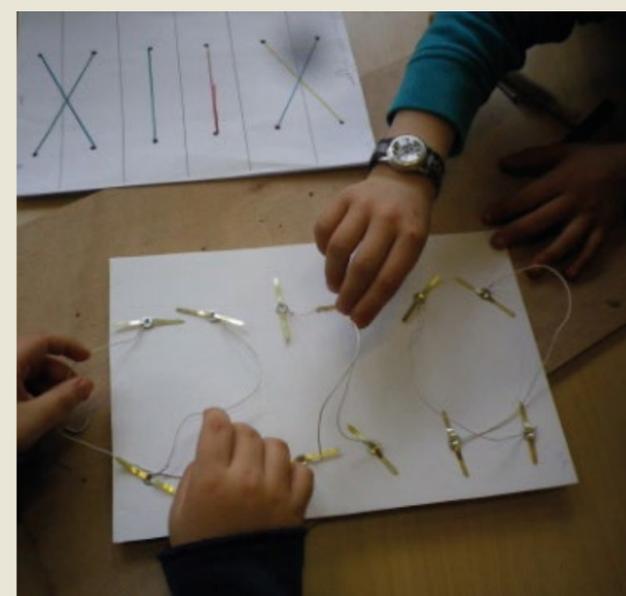
Matériel de bricolage, jeux d'eau et de construction, mallettes sciences, 14 postes informatiques

L'ORGANISATION

- Public ciblé : les enfants des deux réseaux d'écoles, soit 600 enfants environ.
- de classes extérieures au dispositif.
- 3 journées d'animation par classe durant l'année soit plus de 90 journées sur le centre.
- Projets menés en classe pour les 3 cycles et finalisés au Centre.
- **Les objectifs du centre**
- Développer les sciences et la technologie sur un territoire rural défavorisé.
- Mutualiser les moyens mis en œuvre.
- Faire du Centre un acteur du développement local et un des partenaires du Centre pilote « La main à la pâte » tarnais.
- Favoriser des projets d'envergure grâce à la synergie des deux équipes pédagogiques en place sur le territoire.
- Accueillir des modules de formation proposés par la maison des sciences de Toulouse.
- Favoriser le facteur intergénérationnel dans la transmission des savoirs et des savoirs faire.

LE CONTENU

- Au même titre qu'en littérature, dans le domaine des Arts ou dans le cadre de la culture humaniste, il s'agit d'établir un parcours scientifique pour chaque enfant de la maternelle au CM2 où l'élève peut dans un premier temps se sensibiliser aux sciences et à la technologie au travers d'ateliers de découverte et de sensibilisation.
- Puis, petit à petit, découvrir de façon plus approfondie les différentes facettes du programme de sciences et se confronter à des constructions simples d'objets techniques à partir de fiches techniques.
- Enfin, passer à la conception d'objets à partir de défis ou de thématiques diverses.
- De même, grâce au pôle informatique, intégrer progressivement les compétences souhaitées au niveau du B2i, mais également faire de ce pôle un lieu de recherche à partir de dossiers sur les thématiques développées en sciences et en technologie.



DES PROJETS TECHNOLOGIQUES QUI PERMETTENT LE RÉINVESTISSEMENT DES CONNAISSANCES ET DES SAVOIRS FAIRE

L'ouverture du Centre de Ressources et la coopération de personnes ressources (ingénieurs et techniciens supérieurs à la retraite) a permis de mener rapidement des actions à caractère plus particulièrement technologiques.

Proposer un projet ou un défi capable de mobiliser la créativité des enfants et les exigences des programmes est le cœur de notre démarche. L'une des premières expériences vécues par les enfants fut de concevoir des machines sonores originales jouant sur la percussion, le frottement, la résonance, la répétition et la qualité du son.

De cette nouvelle expérience, il a semblé important de faire référence à l'histoire des technologies et de proposer un défi qui incite à la recherche documentaire, d'où l'idée d' « **amener de l'eau d'un point bas vers un point haut** » et cela sur la base des réalisations d'Archimède, de Vitruve et d'Al Jazari. Les notions d'énergie s'étant posées lors de la réalisation de ce projet, un défi collant plus à l'actualité s'imposait « **les voitures propres** », l'idée étant de faire fonctionner un véhicule sans le pousser ou le tirer avec une thématique plus globale **sur les transports**. Ce projet s'est engagé en liaison avec les 3^e du collège voisin qui devaient élaborer un protocole de fabrication pour les 6^{es} sur cette même thématique. Étant donné les conclusions très encourageantes liées à la confrontation et à la présentation des productions des élèves, nous avons cherché à renouveler l'expérience à partir des ouvrages d'art, d'où un projet sur **les ponts**. Depuis, trois autres projets ont vu le jour, l'un sur l'idée de porter et de **déplacer des charges lourdes** et les derniers en date **sur les énergies, ainsi que vers le monde des jouets et des automates. Ces projets ont en commun l'expérience préalable constituée autour de la transmission et la transformation du mouvement, les leviers balances et l'électricité, la description, l'observation et la caractérisation des objets qui nous entourent.**

UNE DÉMARCHÉ D'INVESTIGATION QUI PERMET DE CONCEPTUALISER ET D'INNOVER, D'UTILISER LE VOCABULAIRE ADAPTÉ, DE RÉSOUDRE DES PROBLÈMES, DE TRAITER ET D'ORGANISER DES DONNÉES ET DE LIRE ET DE COMMUNIQUER DES RÉSULTATS.

UNE RELATION INTRINSÈQUE ENTRE RÉALISATIONS TECHNOLOGIQUES, CONCEPTS MATHÉMATIQUES ET MAÎTRISE DE LA LANGUE.

Le recensement d'un certain nombre d'objets constituant un musée de classe, incite à l'analyse des différents mécanismes rencontrés. On cherche évidemment à reproduire ces mécanismes grâce à des légos techniques, sous forme de maquettes. On touche au vocabulaire spécifique qui concerne les différentes pièces nécessaires à la construction, on comprend mieux la notion d'assemblage en trois dimensions et la différence entre un dessin et un schéma, l'importance de la géométrie et des instruments de mesure. On se confronte obligatoirement aux principes mathématiques fondamentaux (modes opératoires, proportionnalité, importance des décimaux, symétrie etc...).

Ce Centre de Ressources fonctionne grâce au soutien conjoint de la Mairie du Fraysse et de la Communauté de Communes des Monts d'Alban et du Villefrancois, du Conseil Général, de la DSDEN du Tarn et de la Fondation *La main à la pâte*.

FICHE 20

Défi de sciences aux côtés d'un scientifique, investigation conduite en classe par des élèves de collège

NIVEAU : CLASSES DE 6^e

OBJECTIFS GÉNÉRAUX :

- Offrir aux enseignants une expertise humaine sur un sujet d'étude en impliquant une ingénieure de recherche lors de la préparation puis de la mise en œuvre d'une séance de classe sur l'isolation thermique.
- Offrir aux élèves de partager un moment de science et une rencontre en classe avec une professionnelle de la recherche.
- Pour l'ingénieure, vivre un moment de partage avec les professeurs et les élèves qui valorise son parcours ; s'exercer à la communication scientifique à différents niveaux de vulgarisation.

PUBLIC :

Elèves de 6^e.

DESCRIPTIF SYNTHÉTIQUE :

Les élèves des 8 classes de 6^e du collège pilote¹ Didier Daurat (Le Bourget, Ile-de-France) se sont vus enrôlés pour l'année dans une « opération survie » : fraîchement débarqués sur une île inconnue, ils doivent identifier les ressources qui leur permettront de subvenir à leurs besoins. Organisés en équipes, ils auront à relever des défis scientifiques tels que le choix de matériaux de construction, optimiser l'isolation thermique de leur abri...

Marion Chenal, ingénieure de recherche à Saint-Gobain spécialiste des isolants thermiques, a accepté d'accompagner le projet du collège. Elle a par ailleurs participé au dispositif « Partenaires

scientifiques pour la classe² » avec des élèves de primaire lors de ses études. En 2016-2017, elle a rencontré les professeurs du collège puis rencontré les élèves en classe. Cette première expérience commune a permis à la scientifique et aux professeurs de faire connaissance et de travailler ensemble sur une intervention, pour ensuite aboutir à une interaction plus construite en 2017-2018.

DESCRIPTIF DE LA SÉANCE

La semaine précédente, les élèves ont effectué des recherches sur l'entreprise Saint-Gobain et les différents types d'isolations dans l'habitat (thermique, phonique, électrique). Ils ont également préparé des questions pour la chercheuse. Un échange téléphonique entre les professeurs et la scientifique a permis de finaliser l'intervention et le déroulé de la rencontre avec les élèves.

Le jour J, la scientifique est venue une demi-journée au collège pour assister à deux séances de classe, chacune ayant un déroulé identique en 4 phases :

PHASE 1 : LANCEMENT DU DÉFI (15 MIN)

Le professeur rappelle que la classe accueille une invitée experte et présente la chercheuse aux élèves. Après un rappel des notions vues lors de la séance précédente, il explique la problématique du jour : les élèves doivent identifier des matériaux pour isoler thermiquement leur abri. Pour cela, ils vont faire une étude préliminaire, sous forme de défi : comment protéger un glaçon afin de ralentir le plus possible sa fonte ?

Le professeur échange avec les élèves pour établir les critères objectifs qui permettront d'élire le vainqueur : comparer les masses des glaçons au début et à la fin du défi. Le glaçon qui aura perdu le moins de masse désignera le groupe gagnant.



PHASE 2 : EXPÉRIMENTATION (45 MIN)

Les élèves doivent dans un premier temps réfléchir individuellement au protocole, puis échanger par équipe pour converger vers une proposition commune qui sera mise par écrit sur le compte-rendu (15 min). Une fois le protocole établi, ils passent à la réalisation de l'enveloppe de protection de leur glaçon.

Pendant cette phase, l'ingénieure tourne dans les groupes, questionne les élèves, les conseille sans donner la réponse. A aucun moment elle ne se substitue au professeur qui reste en charge de la classe.

Lorsque les dispositifs sont prêts, les glaçons sont pesés, puis installés simultanément dans leurs protections. Un témoin est installé sur le bureau du professeur, à l'air libre. Un compte à rebours est lancé : les protections seront ouvertes 25 min plus tard pour comparer les glaçons.

PHASE 3 : ÉCHANGES AVEC LA SCIENTIFIQUE (25 MIN)

Pendant que les glaçons sont « mis à fondre », les élèves posent leurs questions à la scientifique : sur quoi travaille-t-elle ? A quoi ressemblent ses journées ? Pourquoi a-t-elle eu envie de faire ce travail ? Et si elle avait dû faire autre chose ?... Le ton est libre. La chercheuse gère les échanges, mais le professeur veille à ce que les élèves en retrait s'expriment et que d'autres ne prennent pas le monopole de la parole.



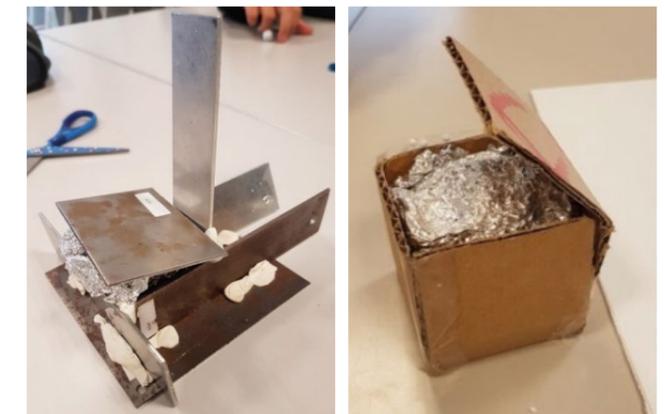
PHASE 4 : MISE EN COMMUN ET SYNTHÈSE (30 MIN)

A la fin du compte à rebours, les groupes débattent leur glaçon et le pèsent. Chaque groupe explique sa démarche et donne le résultat de la pesée. Les dispositifs sont classés du plus performant au moins performant sur cette base.

Note : ici, on se sert du scientifique comme référent qui aidera à interpréter les performances des différents dispositifs en les mettant en lien avec caractéristiques thermiques des matériaux qui les constituent. En l'absence de ce référent, il vaut mieux inciter les élèves à trouver un moyen de tester séparément chaque matériau.

La scientifique explique les différences obtenues entre les dispositifs : les groupes ayant utilisé du métal, conducteur thermique, ont obtenu des résultats moins bons que ceux qui ont utilisé des matériaux aérés, isolants : laine, polystyrène, carton. Elle donne quelques éléments sur les caractéristiques d'un isolant thermique : un matériau peu conducteur dans lequel est emprisonné de l'air, ou un autre gaz.

Le professeur rebondit sur ce dernier échange pour formuler la synthèse de la séance, qui est notée par les élèves. Ce bilan sera repris lors de la séance prochaine.



Lors de l'ouverture de la boîte « tout en métal », surprise : le glaçon avait entièrement fondu !

Le vainqueur : le glaçon est immergé dans du polystyrène émietté, lui-même emballé dans de l'alu et placé dans une boîte en carton.

¹ <https://www.fondation-lamap.org/fr/colleges-pilotes>

² <https://www.fondation-lamap.org/fr/astep>

REPÈRES TEMPORELS ET PHOTOS

- **Février 2017** : première réunion entre la chercheuse, les professeurs et l'accompagnatrice pédagogique du collège pour se découvrir mutuellement et convenir d'une première venue en classe
- **Avril 2017** : participation de la chercheuse à une séance sur le test de matériaux pour la construction de maquettes de rover, assortie d'une session de questions-réponses avec les élèves sur son parcours professionnel.
- **Juin 2017** : Echanges à distance pour faire le bilan de la séance « test » et convenir d'une thématique exploitant au mieux les compétences et connaissances de la scientifique sur l'isolation thermique

- **octobre 2017** : Proposition par l'accompagnatrice d'un déroulé de séance sur l'isolation thermique, issue des ressources pédagogiques de *La main à la pâte*. Cette proposition est discutée au téléphone par les professeurs, la scientifique et l'accompagnatrice pour fixer les rôles de chacun
- **novembre 2017** : Venue de la chercheuse au collège et mise en œuvre de la séance avec les élèves.

POINTS DE VIGILANCE ET RÉTRO PLANNING

| Calendrier | Etape | Ce que font les élèves | Ce que fait/ font le/les professeur(s) | Ce que fait le/ la scientifique | Ce que fait l'accompagnateur (trice) | Remarques |
|---|--|------------------------|---|---|---|---|
| 4 mois minimum avant la séance | Identification du professionnel à solliciter | | Identifient les éléments de leur projet sur lesquels ils souhaitent l'apport d'un(e) scientifique | | Echange avec l'équipe de professeurs pour faire émerger les besoins et suggère des types d'intervenants. | |
| 2 mois minimum avant la séance | Concertation entre le/la scientifique et l'équipe enseignante - Définition précise de la thématique de la séance | | Présentent le contexte de leur projet , explicitent leurs besoins, attentes. Ils s'approprient le domaine de compétences du scientifique pour faire des liens avec les contenus des programmes. | Explicite son domaine scientifique et son parcours. S'approprie le projet des professeurs et fait des liens avec son quotidien. Donne des indications sur le matériel qu'il peut fournir, et les conditions de sécurité associées. | Organise une réunion de concertation entre l'équipe de professeurs et le/la scientifique pour cibler le point de la progression annuelle qui se prête le mieux à l'intervention. Aide à définir les modalités. S'assure que les besoins en temps et budget sont mis au clair. | L'accompagnateur est le médiateur de l'échange, suggère des pistes, traduit le jargon professionnel de chacun. Cette concertation doit se faire en sa présence. |
| Dans le mois précédant la séance | Elaboration de la séance ou séquence | | Préparent dans le détail les séances de cours rattachées à l'intervention du (de la) scientifique. | Prépare sa contribution (diaporama, manip) s'il y a lieu. | Est en support , se tient à disposition de l'équipe et du scientifique pour transmettre des ressources et répondre à d'éventuelles questions. | Les professeurs peuvent envoyer leur production au scientifique et à l'accompagnateur pédagogique pour avis. |

| | | | | | | | |
|---------------------------------|---|--|---|---|--|--|--|
| 15 jours avant la séance | Rappel du calendrier | | Transmettent leur préparation et prennent en compte les éventuelles remarques du scientifique et/ou de l'accompagnateur. | | Annontent à la classe la visite et le nom de l'intervenant. | Rappelle la date d'intervention du scientifique et demande à l'équipe de lui présenter leur progression sur les deux semaines à venir | Se fait à distance . En cas de souci, l'accompagnateur a le temps de consolider la préparation de la séquence. |
| 3 jours avant la séance | Point téléphonique de finalisation | | Font un point d'étape sur leur progression pour que le scientifique sache ce qu'auront fait les élèves avant sa venue. Présentent la structure de la séance incluant l'intervention du scientifique. Font le point sur le matériel nécessaire. | | Rassure sur la pertinence scientifique de la séance, donne des indications pour lever d'éventuels obstacles scientifiques rencontrés par les élèves. Présente sa contribution s'il y a lieu. | S'assure que tout est en place. Est force de proposition s'il y a besoin d'aménagements de dernière minute. | Durée : 30 min, à distance. |
| Jour J | Mise en œuvre | Ont préparé des questions à adresser au scientifique, ont effectué des recherches sur son activité. | Le professeur présente le scientifique aux élèves. S'il y a un moment d'échanges libres avec la classe, l'enseignant est garant de la répartition de la parole. Il prévoit une question en cas de flottement. | Lors de l'investigation, circule entre les groupes, conseille sans donner la réponse. | Est présent lors de la séance pour soutenir le professeur si besoin. Indispensable pour des équipes débutantes. | A aucun moment le scientifique n'est en charge de la classe ni de la discipline. | |
| Dans le mois qui suit | Bilan adressé au scientifique | Préparent un bilan à envoyer au scientifique: poster, diaporama, fichier audio, vidéo, carnet de visite, BD de sciences | Accompagne les élèves dans leur production et transmet au scientifique. | | Relance les professeurs pour s'assurer que le retour soit fait. Echange avec les protagonistes pour avoir leur ressenti et identifier des pistes d'amélioration. | On peut demander au scientifique de répondre aux élèves; dans ce cas le professeur organise une sélection (par les élèves) de la production qui recevra une réponse. | |

FICHE 4

Coordination d'un dispositif d'accompagnement scientifique pour la classe au sein d'un Centre pilote, exemple à Albi

NIVEAU : PRIMAIRE (DE LA MATERNELLE AU CM2)

OBJECTIFS GÉNÉRAUX :

- Offrir aux enseignants une expertise humaine sur des sujets d'étude en sciences, en les faisant bénéficier d'un accompagnement long (6 à 7 semaines) par des étudiants (ingénieurs, université, enseignement agricole).
- Pour les élèves, échanger avec de jeunes scientifiques, acquérir des connaissances et des compétences dans le cadre de leur projet en science.

PUBLIC

Ecoles primaires cycle1 – cycle 2 – cycle 3.

DESRIPTIF SYNTHÉTIQUE

Les Centres pilotes La main à la pâte visent à fédérer les acteurs qui, sur un même territoire (une ville, une circonscription voire un département), ils œuvrent en faveur de l'enseignement des sciences. Convaincus qu'une éducation scientifique de qualité contribue à l'égalité des chances entre les élèves, les Centres pilotes développent des dispositifs originaux et innovants au service des professeurs et de leurs classes, notamment celles situées en éducation prioritaire.»

Dans chaque centre un coordonnateur met en place les actions en direction des professeurs et des élèves.

Grâce à la présence d'un centre pilote local, les professeurs peuvent

- bénéficier de formations et de ressources pédagogiques,
- participer à des projets collaboratifs, à des expérimentations et à des projets de recherche-action
- bénéficier d'un accompagnement pédagogique,
- recevoir le renfort de scientifiques dans les classes.»

Avec les enseignants, les élèves ingénieurs ou étudiants préparent et co-animent les séances prévues pour le projet sur une période de 6 ou 7 semaines, une fois par semaine. Si besoin, ils apportent dans les classes du matériel.

Les enseignants ont un temps de formation en présentiel qui les prépare à l'intervention et la co-animation avec les étudiants. Ils s'inscrivent sur un parcours soit culturel (en lien avec une structure partenaire) soit d'accompagnement dans le cadre du dispositif « Partenaires scientifiques pour la classe », ex ASTEP.

Ressources matérielles :

99 valises constituées en relation avec les thèmes d'étude proposés dans l'offre EDD et sciences.

Ces valises sont mises à disposition des classes inscrites sur un parcours ou un accompagnement scientifique, pour une durée nécessaire à la réalisation de toute la séquence.

CONTEXTE

Depuis 1996, dans le cadre du dispositif « Partenaires scientifiques pour la classe » (anciennement nommé ASTEP), des scientifiques (étudiants, chercheurs, ingénieurs...) accompagnent des enseignants du primaire lors des séances de science et technologie. Cet accompagnement se distingue d'autres formes d'interventions en associant l'enseignant, le scientifique et les élèves autour de la pratique scientifique et technologique, dans une logique d'enrichissement mutuel et de partage de compétences. La présence d'un scientifique en classe et ses apports dans la préparation des séquences ou projets aide le professeur à conduire avec confiance l'enseignement de science et technologie, prendre de l'assurance dans la pratique des démarches et consolider sa maîtrise des contenus. Pour les étudiants, cet engagement citoyen, formateur, développe des

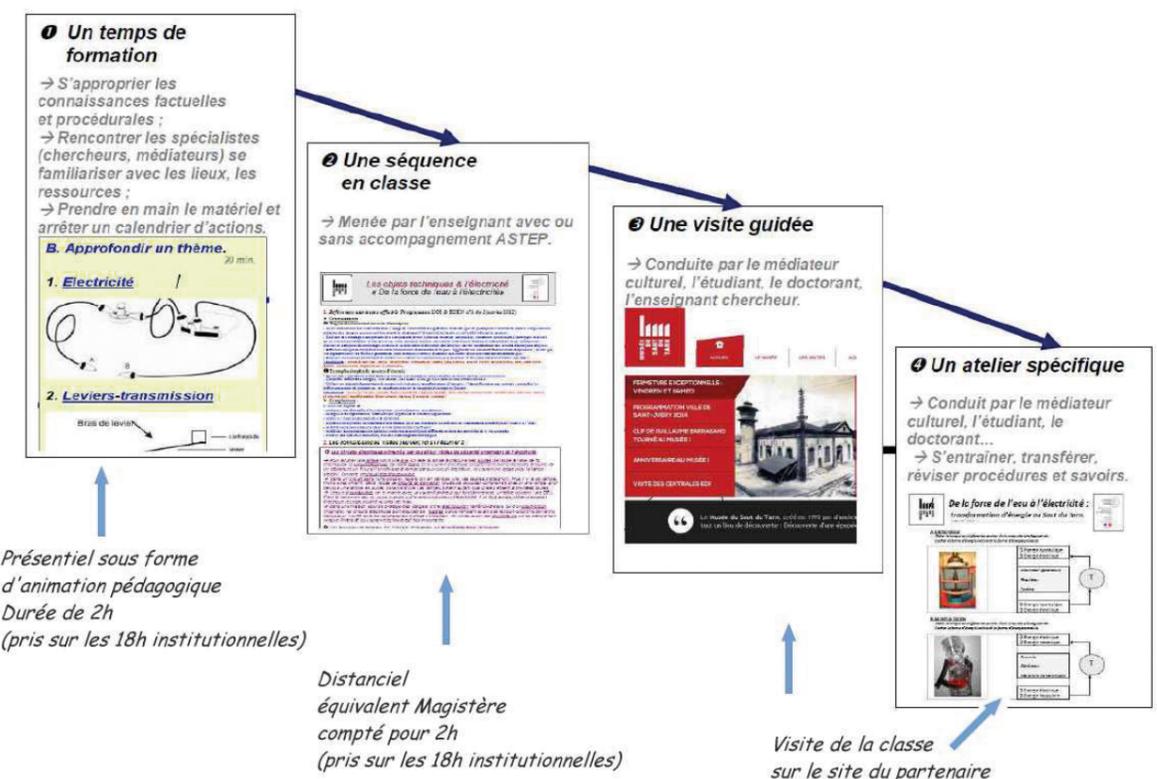
compétences de conduite de projet, de travail collaboratif, de communication auprès d'un public non expert.

Le dispositif d'offre de parcours et d'accompagnement qui est décrit ci-dessous est proposé depuis 10 ans. Il s'est étayé et affiné au fur et à mesure des années.

REPÈRES TEMPORELS

Pour les parcours culturels

Pour les accompagnements ASTEP : un exemple avec le partenariat écoles primaires/ Université JF Champollion Albi (le même fonctionnement est mis en place avec les 2 autres partenaires que sont l'IMT Albi- Carmaux et le lycée agricole Fonlabour



|  Défis scientifiques  | |
|---|--|
| Calendrier des actions 2017-2018 | |
| Temps 1 : Formation | Temps 2 : Séquence |
| <p>Mardi 21 novembre 17h00 – 19h00</p> <p>● Formation PE :</p> <ul style="list-style-type: none"> - démarche d'investigation, - maîtrise de la langue, - thèmes de travail de l'année (1^{er} documentation scientifique et pédagogique); - charte d'engagement. <p>Judis 23 et 30 novembre de 16h30 à 18h30</p> <p>● Formation étudiants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - cadre de l'école primaire (J) - démarche d'investigation (J+L) - charte d'engagement ASTEP (B). - thèmes de travail de l'année (connaissances scientifiques E + L + B + J). <p>Mardi 05 décembre 17h30 – 19h00</p> <p>● Formation PE + étudiants</p> <ul style="list-style-type: none"> - présentation des binômes; - définition de la séquence et du calendrier d'interventions dans les classes (entre le 19 janvier et le 06 avril 2018). | <p>Périodes 3 & 4 (du 19 janvier au 06 avril 2018)</p> <p>En classe</p> <p>Mise en œuvre de la séquence.</p> <p>Autour d'une démarche d'investigation</p> |
| Temps 3 : Valorisation | Temps 4 : Bilan et perspectives |
| <p>● Par correspondance</p> <p>Mars 2018</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organisation de la journée de valorisation des travaux; - Remise des fiches pour le « Carnet de route » pour le mercredi 21 mars, délai de rigueur. <p>● à l'INU Champollion</p> <p>Mercredi 11 avril 17h00 – 18h00</p> <ul style="list-style-type: none"> - repérage et installation des ateliers; - consignes de sécurité et déroulement de la journée. <p>● Judi 12 avril 2018 : Journée de valorisation</p> | <p>au CUPR Champollion</p> <p>Lundi 07 Mai 2018 9h15</p> <p>● Soutenances des oraux VPE par les étudiants.</p> <p>Mardi 05 juin 2018 10h00-12h00</p> <p>ALBE032 (RdC-TD01)</p> <p>● Bilan 2016-2017</p> <p>Retour sur les oraux VME, sur les observations des enseignants et sur celles des organisateurs.</p> <p>● Perspectives 2018-2019</p> <p>Points organisationnels et préparation des Défis 2018-2019.</p> |

POINTS DE VIGILANCE ET RÉTRO PLANNING

CE QUE FAIT LE COORDONNATEUR DU CENTRE PILOTE

En début d'année

- Prend contact avec l'école d'ingénieur ou l'université pour pouvoir accueillir les stagiaires
- Présente le projet aux écoles et identifie les classes intéressées.
- Prépare le planning d'intervention
- Prépare les formations

Après le cycle d'intervention en classe

- Echange avec les participants pour établir avec eux des éléments de bilan, identifier les points à améliorer et proposer des pistes de remédiation.

CE QUE FAIT L'ÉTUDIANT

- Prépare son planning d'observation puis d'intervention
- S'occupe du matériel
- Prépare les séances en lien avec les enseignants

Lors des interventions en classe

- Co-anime avec l'enseignant les séances de sciences
- Lors de l'investigation, circule entre les groupes, conseille, aide pour l'utilisation du matériel, la mise en œuvre des expériences et l'usage du vocabulaire.
- Se concertent avec l'enseignant pour faire évoluer le projet d'enseignement en fonction du travail réalisé en classe

CE QUE FAIT L'ENSEIGNANT

En début d'année

- Identifie les éléments de son projet, s'inscrit dans un des projets proposés
- Prépare les séances de cours relatives à ce projet, en lien avec l'étudiant.

Lors des interventions en classe

- Présente l'étudiant aux élèves.
- L'enseignant reste le responsable de sa classe et le garant du bon déroulement des séances (maîtrise du groupe classe, répartition de la parole, règles de fonctionnement, ...) et de la réalisation des attendus (réalisations et apprentissages).
- Observe et garde en mémoire les points qui pourront être discutés ensuite avec l'étudiant, entre les séances (problèmes rencontrés ou questions soulevées, idées ...)

FICHE 13

Fabrication d'un objet technique élaboré conjointement par des élèves de primaire et des étudiants futurs ingénieurs

NIVEAU : DE LA MATERNELLE AU CYCLE 3

OBJECTIFS GÉNÉRAUX :

- Créer et réaliser un objet technique original répondant à une idée et un souhait des élèves et mis en œuvre par les élèves de l'Ecole des Arts et Métiers, en coopération avec la classe, notamment pour la réalisation du cahier des charges.
- Pour les professeurs, travailler un projet dans une dynamique innovante, motivante et en lien avec la science/technologie contemporaine.
- Pour les élèves, échanger avec des jeunes ingénieurs, découvrir des métiers et des savoir-faire, acquérir des connaissances dans le cadre de leur projet.

PUBLIC :

Ce projet peut concerner tous les niveaux, de la maternelle au collège.

A Mâcon, il a été longtemps proposé aux classes de maternelle et élémentaire. Depuis septembre 2017, ce projet est proposé à deux circonscriptions du CP de « Mâcon-Saône et Loire » (ce centre pilote a une vocation départementale) : Mâcon sud et Mâcon nord, en priorisant les classes des quartiers prioritaires de la ville. Il est actuellement plutôt réservé aux classes du cycle 3 (d'environ 8 à 11 ans)

DESSCRIPTIF SYNTHÉTIQUE

Il s'agit d'un projet de fabrication d'un objet technique co-conçu entre une classe d'élèves du primaire et des étudiants élèves ingénieurs ; celui-ci s'inscrit dans le cadre d'une

thématique scientifique investie par la classe tout au long de l'année (par exemple : arts et sciences, ou science et technologie, ou technologie et biodiversité...) ; il est l'occasion de partir de l'observation d'objets existants, de se confronter aux contraintes techniques de fabrication (cahier des charges négocié) tout en laissant libre cours à son imagination pour créer un objet original.

Une réunion en début d'année entre étudiants et enseignants volontaires permet d'affiner les projets et organiser les différents rendez-vous avec les étudiants ; 3 temps de classe (co-intervention professeur/étudiants) sont planifiés pour réaliser un cahier des charges de l'objet, des plans et discuter des prototypes possibles des objets ; les élèves peuvent parfois se rendre dans les ateliers d'usinage de l'ENSAM ou visionner une vidéo que les étudiants réalisent au cours des étapes de la réalisation.

Une séance est prévue pour présenter l'objet final à la classe et revenir sur le cahier des charges initial. Divers invités sont présents, notamment les parents. Des échanges réguliers entre les élèves et les étudiants ont lieu tout au long du projet.

CONTEXTE :

Il s'agit d'un partenariat établi depuis les années 2000 entre l'ENSAM (Ecole nationale des Arts et Métiers de Cluny) et le centre pilote de Mâcon en Saône et Loire.

A l'origine, le projet a débuté avec une professeure des écoles dont le mari enseignait à l'ENSAM ; la coordonnatrice du centre pilote a souhaité ensuite systématiser cette collaboration et l'institutionnaliser dans le cadre de la convention du centre pilote, l'ENSAM devenant partenaire signataire de la

convention à partir de 2004. De son côté, l'Ecole des arts et métiers a inscrit cette action dans le cadre des Cordées de la réussite. Les élèves ingénieurs sont évalués sur ce module dans le cadre de leur cursus.

Chaque année, une quinzaine d'étudiants peuvent choisir ce projet, ils sont encadrés par un professeur de l'ENSAM et se répartissent en doublettes voire triplettes sur 4 à 6 projets de classes. Au niveau de l'Education nationale, le coordonnateur du CP (ou une personne chargée de ce projet) est responsable de ce projet et s'assure de sa bonne mise en œuvre.

Pour en savoir plus : n'hésitez pas à nous contacter : <https://www.fondation-lamap.org/contact>

REPÈRES TEMPORELS

En amont du projet, le coordonnateur travaille avec les professeurs des écoles des circonscriptions impliquées pour les aider à formuler leur projet (en classe ou à distance). Il faut compter environ 2h par projet et par enseignant ; puis il les suit tout au long de la réalisation du projet de 3h (si l'enseignant est autonome) à une dizaine d'heures.

Le coordonnateur écrit au professeur responsable de l'ENSAM et lui propose 4 projets (ou plus) en précisant le niveau de classe, la nature des projets qui ont été décidés avec les enseignants. Le professeur référent de l'ENSAM présente ces demandes aux étudiants en amphithéâtre, ceux-ci décident entre eux la répartition des sujets et se répartissent par groupes puisqu'ils peuvent travailler à deux ou trois sur un même projet.

Une information pédagogique est apportée en début d'année aux étudiants et aux enseignants ensemble (1h en présentiel + échanges mels et envoi de documents) ; ce n'est pas vraiment une « formation » des étudiants mais un échange sur la pédagogie et l'enjeu du projet ; un complément pour les étudiants est également assuré à l'ENSAM.

Les étudiants prennent contact librement avec les enseignants pour les aspects de logistique.

3 séances en classe sont planifiées ; l'espacement entre deux séances est laissé à l'estimation de chacun.

SÉANCE 1 : les enseignants ont déjà commencé à travailler sur la thématique scientifique et le cahier des charges est presque établi dans sa première forme, une discussion est engagée avec les étudiants sur cette base. Les étudiants disent ce qu'il est possible de faire et font des propositions (à l'ENSAM ils réaliseront des plans qui seront envoyés à la classe)

SÉANCE 2 : fabrication, présentation d'un prototype ou partie en train d'être usinée, en présentiel ou au moyen d'un échange vidéo. Les élèves peuvent parfois aussi aller à l'ENSAM dans les ateliers ; des observations, des manipulations et des discussions sont menées.

SÉANCE 3 : présentation de l'objet final et retour sur le cahier des charges ; des invités sont présents : parents, presse, coordonnateur, Inspecteur éventuellement. Les étudiants viennent habillés en uniforme car ce moment se veut cérémonial.

Entre les 3 séances, des échanges réguliers se déroulent avec les élèves des classes (mels...)

Le temps de présentation de l'objet final peut donner lieu à une journée banalisée commune à toutes les classes inscrites au projet, dédié à la remise des objets. A cette occasion, des ateliers autour des thématiques travaillées sont proposés à tous les élèves afin qu'ils puissent découvrir et utiliser les objets des autres (exemple d'objets : char à voile, ponts mobiles, boîtes pour tester les isolants, couveuse, hôtel à insectes, nichoir, mobilier de cour, chariots de jardin, manège à histoires, jeu de plateau...)

Certains objets restent ensuite dans les écoles, d'autres vont enrichir le centre de ressources qui dispose de matériel empruntable. Ces objets, comme les mallettes de matériel scientifique, sont répertoriés sur le catalogue de prêt du site du centre de ressources (il y a par exemple un kit pour fabriquer des balançoires, une maquette du système solaire,...)

Chaque année les étudiants empruntent ces objets pour le stand *La main à la pâte* qu'ils animent lors de la Fête de la science.

Témoignages

Coordonnateur du centre pilote

“ Un accompagnement spécifique des enseignants dans le cadre d'un champ disciplinaire souvent peu ou mal investi parce que peu maîtrisé : la technologie, est une bonne chose ! Ce projet permet de se familiariser avec les pratiques de la technologie mais aussi de construire de nombreux savoirs.

La découverte de la « technologie vivante » par les enfants, est ressentie par eux comme un temps fort dans leur parcours scolaire ; les souvenirs de ce projet restent prégnants longtemps après chez les enfants...

De plus, ce projet est forcément pluridisciplinaire ; il favorise des croisements entre les disciplines avec un focus fort sur le langage. Les nécessités de communiquer à l'oral, à l'écrit, avec des personnes extérieures à l'école, le fait d'investir différents types d'écrits (pour expliquer, décrire, justifier, demander...) sous différentes modalités de production (plus ou moins autonomes ou étayées par l'enseignant) et de transmission donnent tout son sens au projet. »

Formateur

“ Les étudiants ont parfois du mal à cerner l'objectif de l'accompagnement en tant que tel et ne réalisent pas toujours qu'il ne s'agit pas simplement de commander d'objets à réaliser ; c'est toute la démarche qui est source d'apprentissage, pas seulement l'objet fini ; les enfants par exemple veulent savoir pourquoi les étudiants ont mis sur un objet un en-

grenage plutôt qu'une poulie, alors qu'eux avaient prévu et demandé une poulie,... ils aimeraient parfois plus d'explications. Les attendus pédagogiques du projet (objectifs et fonctionnement) sont donc à bien expliciter en début d'année avec les élèves ingénieurs »

Professeur des écoles
Fabienne Vervier, Ecole Marcel Pagnol, Enseignante de CM2

“ Je ne peux que mettre en avant ce type de projet pour tout ce qu'il peut apporter aux élèves ! Ce sont des projets porteurs, enrichissants et motivants pour les enfants. Ils sont actifs dans la construction de leurs savoirs et font aboutir le projet avec un produit finalisé qui correspond à leurs attentes.

Les élèves timides sont mis en confiance et ceux qui ont davantage de difficultés scolaires peuvent être mis en valeur et faire changer l'image que les autres ont d'eux. Écoutés par leurs camarades, certains prennent ou reprennent goût au travail et à l'investissement personnel.

En travaillant en groupe, certains prendront plaisir à apporter les idées qui feront avancer le projet, d'autres se sentiront plus capables de faire les plans ou de démarrer la construction des maquettes. Des enfants se surprennent eux-mêmes à défendre leurs idées devant la classe, alors qu'il faut savoir argumenter et développer clairement.

Il faut être rigoureux en oubliant pas de comparer régulièrement le travail en cours de réalisation au cahier des charges établi. Cela amène le goût de

l'effort, car un projet est long à aboutir. L'élève apprend à patienter, à réfléchir, à revenir sur son travail, à faire des recherches et parfois à déconstruire....

Il apprend par les échanges et la concertation, à confronter ses idées à celles des autres et à se remettre en question. Il doit apprendre à écouter. La solidarité entre élèves se renforce et l'ambiance de classe devient souvent meilleure. Les élèves avec des comportements difficiles entrent bien dans ces projets qui les canalisent.

De plus, c'est souvent un projet pluridisciplinaire et c'est très porteur pour une classe, tout au long de l'année. Cela permet aussi de toucher les parents et d'avoir des échanges entre l'école et la famille et aussi de favoriser la discussion entre les élèves et leurs parents. Les élèves qui ont vécu un projet avec l'Ensam ne l'oublient pas et en parlent souvent à leur professeur au collège. Ils en sont fiers ! C'est très motivant aussi pour l'enseignant qui peut redécouvrir un élève... »

Elèves de CM2, Ecole des Perrières, projet 2017-18 Le labyrinthe

Mathis

“ Ce que j'ai aimé dans ce projet, c'était faire les maquettes de portes coulissantes que nous avions faites justes grâce à notre imagination et aussi de faire un cahier des charges. Aussi, les étudiants nous ont envoyé leurs vidéos pour montrer comment ils ont fait pour créer le labyrinthe et cela m'a donné des idées pour ajouter quelques petits trucs en plus... »

Sephora

“ Ce que j'ai aimé c'est de jouer avec les petits et travailler en groupe. J'ai noué des liens grâce à ce projet. Et aussi, de voir la création de nos attentes. Même si nos idées étaient floues, ils ont compris notre demande. C'était amusant d'écouter l'opinion de tout le monde. Toute la classe a participé et de jouer avec des amis. Puis l'expérience de jouer des deux rôles : loup ou cochon. »

Yllan

“ Ce que j'ai aimé dans ce labyrinthe, c'est les idées des portes que nous avons proposées et qui ont été réalisées. La chose qui m'a plu, c'est la maquette que nous avons créée. Les vidéos qu'ils nous ont envoyées m'ont très plu et m'ont aidé à comprendre. J'ai bien aimé faire la règle du jeu avec les CP. L'ENSAM a vite compris ! »

Binta

“ J'ai aimé jouer et apprendre les règles du jeu aux CP car nous avons réussi à résoudre leur problématique et j'ai aimé les idées que la classe a données. Pour nous entraîner, nous avons construit plusieurs maquettes de portes pour pouvoir expliquer ce qu'on voulait aux ingénieurs de l'ENSAM. Les vidéos qu'ils nous ont envoyées nous ont permis de comprendre et de savoir ce qu'ils allaient faire pour nous. Mais ce que j'ai le plus aimé est à la fin car les CP étaient très contents du labyrinthe. »

PHOTOS



Jeudi 14 décembre

Projet labyrinthe

| | Ce que l'on voudrait | Ce que les étudiants ENSAM proposent | Ce que nous décidons |
|-------------------|---|--------------------------------------|----------------------|
| Le plateau de jeu | Forme : un rectangle | LE TUNNEL DE DIEU | LE TUNNEL DE DIEU |
| Taille | 100 cm x 70cm | 100 cm x 70cm | 100 cm x 70cm |
| Matière | bois | bois | bois |
| Portes | Combien ? 10 portes réparties sur la labyrinthe | 10 portes | 10 portes |
| Où ? | | | |
| Types d'ouverture | | | |
| | Pivotante (axe central) | | |
| | "Tunnel" 2 portes avec horizontaux au sol | | |
| | Porte avec axe sur un côté | | |
| | Porte coulissante | | |
| | Porte basculante avec horizontal | | |

FICHE 1

Stage long d'étudiant d'une grande école (polytechnique) sur un projet particulier 1, 2 3 Codez

NIVEAU : CYCLE 1/CYCLE 2/CYCLE 3

OBJECTIFS GÉNÉRAUX :

- Offrir aux enseignants une expertise humaine sur des sujets d'étude en informatique, en mettant à disposition un accompagnement long (6 à 7 semaines) par des élèves ingénieurs.
- Pour les élèves, échanger avec des jeunes scientifiques, acquérir des connaissances et des compétences dans le cadre de leur projet en informatique.

PUBLIC :

Ecoles primaires cycle1 – cycle 2 – cycle 3.

DESCRIPTIF SYNTHÉTIQUE

Il s'agit de mener des projets en informatique en lien avec le projet « 1, 2, 3... codez ! » qui propose à la fois des activités branchées (nécessitant un ordinateur, une tablette ou un robot) et des activités débranchées (informatique sans ordinateur) permettant d'aborder des concepts de base de la science informatique.

Les élèves ingénieurs vont préparer et co-animer avec les enseignants, une fois par semaine, les séances prévues pour le projet sur une période de 6 ou 7 semaines. Ils amènent dans les classes du matériel si besoin.

CONTEXTE :

Il s'agit d'un partenariat avec l'école polytechnique. Chaque année des élèves polytechniciens (entre 6 et 12) font un stage de 6 mois lors de leur première année d'étude dans un Centre pilote *La main à la pâte*. Dans ce cadre ils travaillent, avec les enseignants des classes en lien avec le Centre pilote, sur des projets particuliers.

Le projet « 1, 2, 3... codez ! » est une ressource proposée par *La main à la pâte* qui vise à initier les élèves aux sciences informatiques, de la maternelle au collège. Les activités sont organisées en progressions clés en main, propres à chaque cycle, mettant en avant une approche pluridisciplinaire et une pédagogie active telle que la démarche d'investigation ou la démarche de projet.

Les Centres pilotes *La main à la pâte* visent à fédérer les acteurs qui, sur un même territoire (une ville, une circonscription voire un département), œuvrent en faveur de l'enseignement des sciences. Convaincus qu'une éducation scientifique de qualité contribue à l'égalité des chances entre les élèves, les Centres pilotes développent des dispositifs originaux et innovants au service des professeurs et de leurs classes, notamment celles situées en éducation prioritaire.

Témoignage

Hanadi Gebran – stagiaire polytechnicienne à Montreuil en 2018/2019

« Dans le cadre du projet 1,2,3 Codez ! je suis intervenue dans 11 classes sur les niveaux CE2-CM1-CM2 afin de les accompagner dans la programmation d'un jeu vidéo avec le logiciel Scratch.

Je suis intervenue environ 6 fois dans chaque classe à raison d'une heure par semaine.

Durant les premières séances d'intervention je faisais du « débranché » c'est-à-dire une séance sans ordinateur, j'en profitais pour introduire le projet et notre but final : programmer un jeu vidéo. J'avais parfois le temps de parler du cryptage de César qui intéressait beaucoup les élèves.

À la suite de la première séance je profitais de ma présence dans l'établissement pour établir les relations avec les professeurs, comprendre leurs attentes, leurs éventuelles appréhensions vis-à-vis de l'informatique et répondre à leurs questions. Durant les séances suivantes, sur ordinateur, je co-intervenais avec le professeur. Nous donnions un ou plusieurs défis et les élèves (mis en groupe de 2 ou 3) devaient programmer. Au lieu de diviser la classe en deux (une moitié avec moi et l'autre avec le professeur), nous circulions dans toute la salle afin de régler les problèmes et de répondre aux questions, ma présence se révé-

lant nécessaire dans plusieurs cas selon l'aisance du professeur en informatique et son implication dans le projet. Ce que j'ai aimé lors de mes interventions avec les élèves, c'est de voir des élèves très perturbateurs devenir de plus en plus impliqués dans le projet et se révéler d'aussi bons programmeurs que des élèves plus « sérieux ».

Pour les dernières séances les élèves trouvaient 3 « missions » que j'avais écrites sur le pense-bête de l'ordinateur et qui dépendait de leur avancement, j'ajoutais des aides pour les missions les plus difficiles. Ensuite les élèves nous sollicitaient, l'enseignant ou moi pour des indices ou des corrections: c'était des séances très sportives ! Normalement les 3 objectifs remplissaient la séance pour la moitié de la classe, mais on ajoutait des défis au fur et à mesure pour les équipes les plus rapides qui avaient terminé, le record étant pour un super trinôme de CM2 qui avaient fini 8 défis en une séance. Finalement à la fin de la sixième séance tous les élèves avaient un jeu satisfaisant et le dernier quart d'heure fut consacré à la distribution de diplôme que j'avais créé (pour tous les élèves) et de médailles aux élèves les plus investis et brillants (3 à 6 médailles par classe). Certaines fois j'avais droit moi aussi à un cadeau dont mon préféré une affiche créée par une classe de CM1. ! La partie préférée de mon intervention c'est

cette dernière séance quand on finalise le travail et qu'on se rend compte des progrès de tous les élèves, qu'on reçoit le retour des élèves et des parents oralement ou à travers les questionnaires et qu'on termine cela par la distribution des diplômes et des médailles aux élèves. »

Une enseignante :

« Effectivement, une élève polytechnicienne est intervenue dans ma classe de CE2/CM1. Sans faire d'éloge et en toute objectivité, elle a su mener chaque séance de manière très structurée. Le fait de recevoir le contenu des séances en amont m'a permis de suivre et de l'aider parfois. Elle était vigilante sur le fait que tous les élèves aient un temps de manipulation. La seule amélioration que j'envisagerais, c'est peut-être de faire un bilan rapide en fin de chaque séance sur ce que les élèves ont appris en terme de codage. Il a été fait sur la 1ère séance mais pas sur les autres, par manque de temps j'imagine, tout le monde étant très investi dans les défis. »

Une enseignante :

« L'élève polytechnicienne est intervenue sur notre école sur 4 classes (MS et GS) pour des séances d'électricité et de robotique (1,2,3 codez débranché et branché puisque nous avons

réussi à emprunter des robots Thymios à Canopé via une inscription) à raison d'une heure par semaine pendant les périodes 3 et 4. Bienveillante avec les élèves, elle mène sa séance en gardant son objectif en tête. Elle a également un rapport très professionnel avec l'équipe et se rend disponible pour résoudre les problèmes.

Nous préparons ensemble les séances (par messagerie surtout et lorsque nous voyons les mardis) et nous nous répartissons les élèves lors de la séance. Les premières séances lui ont permis de s'approprier la classe et de se familiariser avec les élèves de maternelle. Nous discutons beaucoup et elle est capable d'écouter nos conseils et de modifier son approche en adoptant une attitude réflexive. Elle a adapté son langage avec les élèves de maternelle en particulier avec des questions concrètes, courtes et simples pour permettre la compréhension d'un plus grand nombre.

Après discussion, nous avons convenu d'utiliser l'heure de sa présence pour mettre les élèves en « recherche » et de terminer par un bilan (regroupement) à la suite de leur recherche en notant leurs hypothèses ou leurs résultats. »

REPÈRES TEMPORELS ET PHOTOS

1. Formations 1,2,3 Codez, Thymio organisées pour les professeurs.
2. Premières séances d'intervention : activités débranchées, séances dans la classe sans ordinateur, introduire le projet et le but final: programmer un jeu vidéo.
3. Etablir les relations avec les professeurs. Se mettre d'accord sur l'organisation des séances. Télécharger Scratch sur tous les ordinateurs de l'école.
4. Co-intervention avec le professeur. Les élèves (groupe de 2 ou 3) reçoivent des défis et doivent programmer. Toutes les 8 minutes les élèves doivent donner le clavier et la souris à leur voisin afin d'avoir des élèves actifs.
5. Pour les 3 dernières séances à leur arrivée, les élèves trouvent des « missions » écrites sur le pense-bête de l'ordinateur et qui dépendent de leur progression.
6. A la fin de la sixième séance tous les élèves ont programmé un jeu, le dernier quart d'heure est consacré à la distribution de diplômes ou de médailles aux élèves les plus investis.



POINTS DE VIGILANCE ET RÉTRO PLANNING

CE QUE FAIT LE COORDONNATEUR DU CENTRE PILOTE :

Avant l'arrivée de l'ingénieur

- Fait une convention avec l'école d'ingénieur pour pouvoir accueillir les stagiaires
- S'il le faut prévoit un logement

En début d'année ou dès l'arrivée de l'ingénieur

- Présente le projet aux écoles et identifie les classes intéressées.
- Présente l'ingénieur aux enseignants par un courrier et définir avec les enseignants les séances d'observations
- Prépare le planning d'intervention avec l'élève ingénieur

Après le cycle d'intervention

- Echange avec les protagonistes pour avoir leur ressenti et identifie des pistes d'amélioration.

CE QUE FAIT L'INGÉNIEUR

Dès son arrivée dans le centre pilote

- Prépare son planning d'observation puis d'intervention avec le coordonnateur
- S'occupe du matériel
- Prépare les séances en lien avec les enseignants
- Participe à des ateliers proposés dans le Centre pilote, mais aussi à des recherches afin d'élaborer des dossiers pédagogiques
- Participe à des réunions, des formations et des rencontres avec les partenaires

Lors des interventions en classe

- Co-anime avec l'enseignant les séances de sciences
- Lors de l'investigation, circule entre les groupes, conseille, aide pour l'utilisation du matériel.
- Se concerta avec l'enseignant pour faire évoluer le projet d'enseignement en fonction du travail mené en classe

CE QUE FAIT L'ENSEIGNANT:

En début d'année

- Il identifie les éléments de son projet, s'inscrit dans un des projets proposés
- Prépare dans les séances de cours relatives à ce projet en lien avec l'élève ingénieur.

Lors des interventions en classe

- Il présente l'ingénieur aux élèves. Il est responsable de sa classe en particulier, il est garant de la répartition de la parole.

Dans les jours suivants

- Accompagne les élèves dans leur production finale (diaporama, exposé) et la transmet ou invite l'ingénieur à venir en classe

FICHE 23

Des accompagnateurs bénévoles s'engagent auprès de classes

NIVEAU : ECOLE PRIMAIRE (ET COLLÈGE)

OBJECTIFS GÉNÉRAUX

METTRE EN RELATION DES DEMANDEURS ET DES BÉNÉVOLES

L'Association « les Amis de *La main à la pâte* », créée en 2015, s'inscrit dans la continuité de l'opération *La main à la pâte*. Elle partage les visées de la Fondation qui sont, par des actions d'éducation à la science, de développer chez les élèves la coopération, le questionnement et, le raisonnement, vecteurs d'égalité des chances et de citoyenneté.

SOUTENIR DES PROJETS LOCAUX

Pour cela, l'Association Les Amis de *La main à la pâte* a créé un réseau d'entraide de proximité mettant en relation experts bénévoles et acteurs de terrain (enseignants, équipes de direction) par l'intermédiaire de référents mandatés par l'association.

Ces experts bénévoles (artisans, techniciens, scientifiques, pédagogues, formateurs, ingénieurs...) en activité ou retraités, mettent leurs compétences à disposition des enseignants et des classes pour développer un projet scientifique, aider et accompagner la mise en place d'une séquence d'enseignement ou apporter leur aide dans les activités scientifiques sans jamais se substituer à l'enseignant.

Les principes de l'Association sont inspirés des 10 principes de *La main à la pâte* : une science vivante développant la curiosité, l'imagination, le raisonnement en s'appuyant sur le questionnement, l'observation et l'expérimentation ; la maîtrise du langage oral et écrit ; une éducation à la citoyenneté basée sur la coopération, le débat et l'argumentation, le respect et l'écoute de l'autre.

L'association veille à ce que les parents soient associés aux investigations des enfants. Elle favorise également la coopération entre les maîtres, les formateurs, les scientifiques, les associations, contribuant ainsi à retisser le lien social.

Lien vers le site de l'Association Les Amis de *La main à la pâte* : <https://www.lesamis-lamap.org/>

PUBLIC

Les accompagnateurs, bénévoles, sont appelés à intervenir au titre de leur expertise ou de leur expérience, principalement au sein des écoles primaires (cycle 1 – cycle 2 – cycle 3) et des collèges pour favoriser le développement de l'enseignement des sciences et de la technologie selon les principes de *La main à la pâte*.

Ils sont mandatés par l'Association pour mener des projets locaux et mettre bénévolement **au service des enseignants et des élèves (ou d'autres interlocuteurs)** leurs compétences et connaissances qu'elles soient scientifiques, technologiques ou pédagogiques.

Les champs d'intervention d'un accompagnateur bénévole peuvent être très divers :

- accompagner les enseignants pour une séquence d'enseignement des sciences,
- aider à la conception et la mise en œuvre de projets scientifiques et coopératifs,
- faire connaître *La main à la pâte*

Les enseignants accompagnés, dans une école ou un collège, ont demandé une aide ou un soutien pour mener un projet ou une manifestation scientifique, ou avoir un éclairage sur un contenu scientifique, ou encore bénéficier d'un accompagnement pour une séquence d'enseignement.

DESCRIPTIF SYNTHÉTIQUE

Comment fonctionne le réseau d'entraide ?

L'enseignant et/ou l'accompagnateur bénévole propose un projet d'intervention à l'Association ou aux référents mandatés.

L'Association et le référent étudient le projet proposé et statuent sur son intérêt pour le développement de l'enseignement des sciences selon les principes de *La main à la pâte*.

Le projet étant accepté, l'Association ou le référent peuvent, si nécessaire, mettre en relation les différents acteurs : si c'est un accompagnateur qui est porteur du projet, en favorisant le contact avec les écoles et collèges de sa zone géographique, si c'est un enseignant qui est demandeur d'interventions, en lui transmettant les propositions des bénévoles résidant dans sa zone géographique.

L'Association et les référents assurent le suivi et la valorisation des actions menées dans ce cadre.

Pour rejoindre le réseau des accompagnateurs bénévoles, voir fiche d'inscription en ligne : <https://www.lesamis-lamap.org/etre-accompagnateur>

Pour être accompagné, voir fiche d'inscription en ligne : <https://www.lesamis-lamap.org/blank-2>

REPÈRES TEMPORELS

→ **Juin/Septembre ou Janvier/Février, selon les disponibilités des accompagnateurs** : recherche de classes à accompagner et propositions de sujets à traiter ; rencontre entre l'accompagnateur bénévole et l'enseignant pour définir le contenu du projet, les modalités d'intervention et les rôles de chacun.

→ **Octobre/Décembre ou Février/Mai** : accompagnement sur 5 à 7 semaines ; les élèves présentent éventuellement leurs travaux à d'autres classes et aux parents.

→ **Mai/Juin** : bilan des accompagnements, rédaction des témoignages à mettre en ligne.

POINTS DE VIGILANCE

- S'assurer du respect de la charte de l'accompagnateur bénévole de l'association Les Amis de *La main à la pâte*.
- Proposer aux nouveaux accompagnateurs bénévoles, identifiés par le responsable mandaté par l'Association ou le référent, des informations détaillées sur les principes de *La main à la pâte* et sur les modalités de l'accompagnement (co-construction avec l'enseignant du projet ou des activités, aide aux choix des séquences d'expérimentation et du matériel nécessaire...). Ces informations pourront être données lors d'un entretien et/ou par l'intermédiaire de documents.
- Faciliter l'intervention des bénévoles ESPCI Alumni en obtenant les autorisations nécessaires auprès des différentes instances de l'Éducation nationale en se conformant aux textes officiels.
- Assurer le contact entre le responsable mandaté et l'Association en restant à la disposition de l'accompagnateur bénévole pour toute information complémentaire.
- Assurer un suivi auprès des bénévoles pratiquant l'accompagnement en organisant les échanges entre intervenants et le partage d'informations et d'expériences et en le sollicitant à la fin de l'action pour remplir une fiche-bilan à communiquer à l'Association.
- Favoriser la production d'un témoignage écrit par l'accompagnateur bénévole et /ou l'enseignant accompagné en vue de sa mise en ligne sur le site de l'Association.
- Mettre à disposition des ressources pour les enseignants et leurs élèves.

Témoignages

3 témoignages d'accompagnateurs bénévoles et d'enseignants accompagnés

Lire d'autres témoignages sur le site des Amis de Lamap : <https://www.lesamis-lamap.org/blank-4>

Témoignage de Nadine Sire, accompagnatrice bénévole, sur sa participation à un projet « Handisciences »

« Depuis trois ans, dès ma première année de « retraite » de l'Education Nationale, j'aide une enseignante de ULIS D dans le cadre d'un projet « Handisciences ». Chaque année, nous élaborons ensemble la séquence sur un thème choisi en fonction de son projet de classe. Je participe aux séances : ce n'est pas trop de deux pour mener à bien les expériences, surtout avec ce public scolaire. Je prends part, également, aux sorties. C'est très gratifiant de participer à la vie de cette classe particulière. L'enseignante s'appuie sur mon expérience en sciences. Les élèves sont contents de partager ces moments avec quelqu'un d'extérieur à leur école. Je prolonge ainsi ma vie professionnelle :

pendant douze ans, je me suis occupée d'un centre pilote La main à la pâte, avec comme objectif de diffuser les sciences et les principes de La main à la pâte auprès des enseignants d'un département. »



Témoignage de Jean Matricon, professeur émérite de l'université Paris 7, accompagnateur bénévole

« J'ai l'occasion de faire depuis plusieurs années un accompagnement scientifique dans des classes de CP-CE1, poursuivi sur 5 ou 6 séances au cours d'un trimestre. Le sujet choisi est lié aux thèmes de l'année (l'eau, l'atmosphère, le climat, etc.) et le

déroulement de chaque séance est soigneusement préparé avec l'enseignante. La principale difficulté a été d'harmoniser avec les règles de discipline le comportement inventif et exubérant des jeunes lancés dans les expériences. Il n'a jamais été difficile de montrer qu'une expérience qui ne marchait pas était au moins aussi démonstrative que si elle avait marché. Un temps important a toujours été consacré à la présentation et à la discussion collective des résultats et la rédaction hors temps scolaire de comptes rendus a permis d'associer tous les élèves, en particuliers ceux qui restaient un peu à l'écart durant les séances. »

« Comment éclairer une maison en carton ? » : témoignages conjoints de l'accompagnateur bénévole et de l'enseignante accompagnée.

Témoignage de Denis Bayart, polytechnicien à la retraite, accompagnateur bénévole

« J'ai connu en 2016 ma première expérience d'accompagnement avec La main à la pâte. Polytechnicien retraité depuis quatre ans, j'avais le désir de participer à l'enseignement auprès de jeunes élèves. Différents contacts m'ont conduit à l'Association Les Amis de La main à la pâte qui m'a proposé d'intervenir dans une école polyvalente du quartier de la Goutte d'Or à Paris, dans une classe à double niveau Grande section / Cours Préparatoire de

23 enfants entre 5 et 7 ans.

Le contact avec la maîtresse s'est immédiatement montré excellent, ainsi qu'avec l'une des responsables du Centre Pilote La main à la pâte de Paris Goutte d'Or, qui a participé à toutes les séances. Cet accompagnement par une personne expérimentée m'a été extrêmement bénéfique. De plus, nous n'étions pas trop de trois pour suivre le travail des élèves quand ils étaient en petits groupes.

Le thème choisi était l'électricité, et je suis d'abord resté perplexe à l'idée d'enseigner un tel sujet à de très jeunes enfants ! Mais dès la première séance, nous avons fait parler les enfants sur ce qu'est pour eux l'électricité, ses différentes formes, à quoi elle sert dans la vie courante, etc. Cela a amené une foule de questions parmi lesquelles nous avons privilégié celles en rapport avec le matériel dont nous disposions : piles, ampoules, fils électriques de raccordement, interrupteurs.

Par ailleurs, les enfants avaient construit, dans un autre atelier, des maisons en carton. De ce rapprochement a rapidement émergé le projet de travail sur l'électricité : comment éclairer l'intérieur de la maison depuis l'extérieur.

Les étapes furent successivement : allumer une ampoule



avec une pile ; allumer une ampoule à distance avec les fils de raccordement ; commander l'éclairage à distance avec un interrupteur ; positionner dans la maison ampoule, interrupteur, fils et pile. Les notions de conducteur et d'isolant ont donné lieu à formulation d'hypothèses et expérimentations. Les risques liés à l'électricité ont été évoqués à travers des exemples.

Lors d'une semaine « Faites de la science » organisée à l'école,

les élèves qui le désiraient ont pu exposer leur démarche à des élèves d'autres classes. Certains ont fait preuve d'une grande capacité de communication.

De mon point de vue, cette expérience s'est avérée très positive et enrichissante. J'ai été très heureusement surpris par les capacités imaginatives des enfants sur le thème qui leur était proposé, l'électricité, ainsi que par leur grande liberté de parole. C'est à partir de ce matériau que nous avons

construit avec eux le projet d'étudier « comment éclairer l'intérieur de la maison ». L'expérience montre aussi, selon moi, l'importance que revêt pour les enfants le jeu avec le matériel. La manipulation ludique du matériel est une voie pour en découvrir et expérimenter les propriétés. La visée d'un objectif concret (éclairer la maison) permet d'orienter ces essais afin qu'ils soient constructifs. »

Témoignage de Catherine Minart, enseignante accompagnée

« Je suis enseignante dans le 18^e arrondissement de Paris à l'école polyvalente Pajol et c'est avec une classe de Grande Section/Cours Préparatoire dont j'ai la responsabilité cette année que le projet sciences a eu lieu de janvier à avril 2016. J'ai la chance d'être accompagnée depuis plusieurs années par des bénévoles de La main à la pâte. Je n'ai aucune formation scientifique et j'ai des difficultés à enseigner ce domaine à mes élèves qui sont demandeurs de telles activités, activités qui permettent de comprendre comment tourne le monde.

Les plus jeunes de mes élèves avaient eu, au cours de l'année, l'occasion de construire des maisons en carton. Cela a plu aux CP et l'idée leur est venue d'éclairer ces petites habitations.

La venue d'un Polytechnicien retraité et d'une responsable

du Centre pilote La main à la pâte Paris Goutte d'Or pour aider à la réalisation du projet, a été accueillie par les élèves avec beaucoup d'enthousiasme. J'ai moi-même été soulagée d'être accompagnée, encore une fois, pour le mener à bien. Le plan du travail a été conçu à l'issue de notre première rencontre. Chaque séance a été préparée en étroite collaboration avec eux. Il me semble important de signaler que chaque fin de séance était ponctuée par un bilan, permettant l'ajustement.

La présence de trois adultes a permis la constitution de trois petits groupes d'élèves créant de bonnes conditions de travail. Les élèves ont progressé selon leur niveau de compréhension. Le bilan du projet est très positif. L'évaluation s'est faite au cours de la semaine « Faites de la science » qui s'est déroulée juste après notre projet électricité. Au cours de cette semaine, les élèves ont utilisé leurs connaissances pour les transmettre à d'autres.

Quant à moi, je me suis sentie en confiance ayant « l'autorisation » de poser toutes les questions et de dire ce que je ne comprenais pas à mes deux accompagnateurs. Ce projet a été mené à bien certainement grâce aux compétences de ces scientifiques mises au service des élèves mais surtout par la qualité de l'écoute et de la prise en compte de toutes les paroles. »



FICHE 22

Une école d'ingénieur accueille des élèves de primaire pour une visite et une remise de «diplômes» – Projet « ESCOM Chimie »

NIVEAU : CM1 OU CM2

OBJECTIFS GÉNÉRAUX

- Découvrir l'univers d'une école d'ingénieur, en menant une séance du projet dans un laboratoire de l'ESCOM Chimie.
- Découvrir les métiers de la chimie et les formations associées en échangeant
- Faire des expériences en laboratoire en lien le projet mené en classe

L'étudiant-accompagnateur et l'enseignant co-préparent et co-animent cette séance.

C'est l'occasion pour les élèves de découvrir une école d'ingénieur, de parler des débouchés et de rencontrer les acteurs (étudiants, enseignants) dans leur environnement de travail.

A la fin de la séance, une attestation d' « apprenti-chercheur » est remise aux élèves dans l'amphithéâtre et une photo de groupe est prise afin d' « immortaliser » la visite.

PUBLIC

Classe de CM1 ou CM2

DESRIPTIF SYNTHÉTIQUE

La visite de l'ESCOM est le temps fort qui finalise le travail mené en classe. Après un temps de visite des locaux et d'échanges autour des études et des métiers d'ingénieurs, des expériences de chimie sont réalisées en laboratoire. Les élèves prennent ensuite place dans l'amphithéâtre et rencontrent un représentant de l'ESCOM qui leur remet officiellement une attestation d' « apprenti-chercheur ».

REPÈRES TEMPORELS ET PHOTOS

La visite a lieu à l'issue des séances menées en classe (mois de mars)



Témoignages

Témoignages étudiants-accompagnateurs

« Il y a eu beaucoup d'échanges avec les élèves, c'était vivant et interactif. Ils étaient intéressés et curieux de découvrir l'école et son fonctionnement. Pour finaliser le projet, la remise des diplômes lors de cette séance a fait plaisir aux élèves (et à nous également). Cette séance à l'ESCOM est pour nous la meilleure grâce à l'investissement et la participation des élèves. »

« Les élèves étaient vraiment contents de pouvoir venir dans nos laboratoires, ça faisait vraiment plaisir de les voir si enthousiastes. Je pense qu'on n'était pas trop de deux pour pouvoir gérer tout le groupe, les faire un peu manipuler et surtout les surveiller pour les consignes de sécurité car malgré de nombreux rappels, certains continuaient de vouloir enlever leurs lunettes par exemple. »

« Les élèves ont été intéressés par cette séance, autant par les expériences que par l'échange en amphithéâtre au cours duquel ils ont posé beaucoup de questions sur la chimie. Je pense que cela leur a aussi permis de découvrir les laboratoires et les règles de sécurité. La séance à l'ESCOM a permis de prolonger le thème (les sources d'énergie) vers la chimie avec des expériences que l'on ne peut pas réaliser dans les classes. »

« Les temps forts du projet sont surtout les séances, particulièrement celle à l'ESCOM car les élèves et l'enseignant y sont très enthousiastes et impressionnés par le labo, les blouses, les lunettes, l'amphi, ...

De même nous étions très contents de leurs avoir encore plus fait aimer la chimie avec cette séance. Les élèves sont généralement très motivés par cette séance, ils posent beaucoup de questions, on remarque que quelques-uns sont particulièrement investis. Cette séance a été facilement organisée grâce à M. Bois, enseignant en chimie, qui a été à l'écoute et de bons conseils pour les manipulations à montrer aux élèves. »

« Les élèves ont adoré visiter l'école, voir un laboratoire, du matériel spécifique et découvrir des expériences. Ils ont particulièrement apprécié de découvrir l'amphithéâtre et se sont beaucoup amusés surtout que c'est là-bas que nous leur avons donné leur diplôme d'apprenti chimiste. »

« Les élèves ont été très contents de découvrir notre école et nos salles de cours (notamment l'amphithéâtre).

Témoignages enseignants

« C'est ma première expérience avec l'ESCOM ! Les élèves de CM1 et moi sommes ravis et prêts à renouveler l'aventure.

La séance finale à l'Escom restera une expérience inoubliable

pour tous les élèves. Ils ont pu découvrir l'établissement : les labos, l'amphithéâtre, les couloirs remplis d'étudiants... Ils ont vu des expériences en laboratoire avec la tenue du parfait chimiste (blouse et lunettes!) Ils ont particulièrement apprécié « le banc d'énergie » qui leur a permis de mieux comprendre les notions abordées en classe. Ils ont pu poser des questions plus personnelles concernant le parcours de l'étudiant... choses qu'ils ne pouvaient pas le faire en classe par manque de temps... Pour couronner le tout, ils ont aussi vécu leur remise de diplôme dans l'amphithéâtre.

Bref ils étaient vraiment « dans la peau d'étudiant en chimie ! »

« Les élèves ont particulièrement aimé ce moment. Les étudiants sont venus dans leur école mais ils aussi été dans l'école des étudiants « des supers grands ». Le fait d'entrer dans un vrai laboratoire et d'enfiler des blouses avec des lunettes de protection, leur ont permis de mieux appréhender l'ESCOM. Cette école abstraite est devenue réelle. Ils ont été responsabilisés car ils ont pu manipuler et non pas seulement observer... Ils ont dû respecter des règles, qu'ils ont comprises et acceptées d'autant plus facilement qu'elles s'appliquent à tous (enseignant, étudiant, chercheur...). Cela fait 4 ans que je suis rentrée de ce dispositif est c'est vraiment quelque chose qu'il faudra renouveler sur les années suivantes. »

Témoignages élèves

« Ce que j'ai préféré, c'étaient les expériences et la visite de l'ESCOM. »

« Les choses que j'ai préférées sont les fluides non-newtoniens et la visite à l'ESCOM. J'ai beaucoup aimé les expériences qu'on a faites là-bas. »

« Nous avons aimé avoir des diplômes, M. Poupaud et Joséphine étaient fiers de nous. »

« J'ai aimé aller dans l'amphithéâtre et j'aimerais travailler là-haut parce que c'est amusant. Tout ce qu'on a fait était bien. J'ai préféré l'expérience où on devait transporter l'eau dans l'autre bac avec une éponge, une passoire, un bécher, une éprouvette. Tout était génial : on a aimé mettre les lunettes « spécial sciences » et les blouses blanches. »

« Les expériences avec Lazare (étudiant) m'ont beaucoup appris et amusée. Les explications étaient très précises, mais avec un langage plus adapté. »

« J'ai aimé quand on était dans le laboratoire avec les lunettes et la blouse. (...) Le meilleur truc, c'était l'amphithéâtre !!! C'était comme une interview : on a pu poser un tas de questions. »

POINTS DE VIGILANCE ET RÉTRO PLANNING

CE QUE FAIT L'ENSEIGNANT

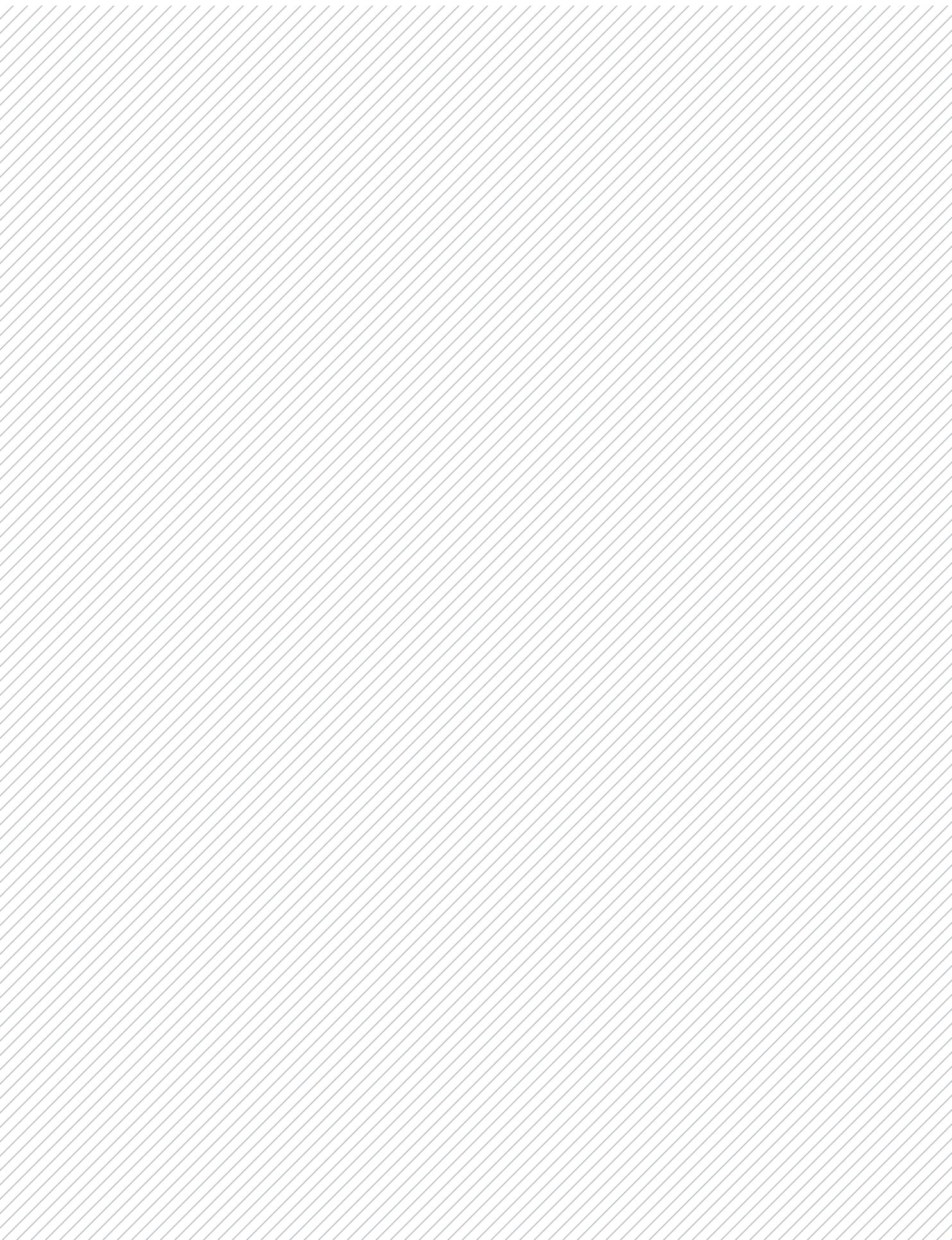
- Prépare et anime la séance en laboratoire avec l'étudiant,
- Veille au respect des consignes et des règles de sécurité en laboratoire,
- Prépare les élèves à la visite en resituant le contexte et en rappelant les notions abordées avec l'étudiant.

CE QUE FONT LES ÉLÈVES

- Préparent la visite en classe (questionnement, rappel des notions abordées lors des séances en classe),
- Respectent les consignes et les règles de sécurité de l'ESCOM (notamment port de blouse, lunettes),
- Posent des questions sur les études d'ingénieurs, les métiers de la chimie, ...
- Pratiquent la démarche d'investigation en observant et/ou réalisant des expériences en laboratoire.

CE QUE FAIT LE SCIENTIFIQUE (ÉTUDIANT)

- Prépare et anime la séance en laboratoire avec l'enseignant,
- Donne les consignes et les règles de sécurité,
- Eveille la curiosité, suscite le questionnement des élèves,
- Fournit les explications scientifiques adaptées au niveau des élèves (CM1/CM2),
- Participe à la mise en place logistique de la visite en lien avec les enseignants et l'administration de l'ESCOM (disponibilité des locaux, des produits, ...).





COMMENT TRAVAILLER AVEC UN PARTENAIRE SCIENTIFIQUE ET SA CLASSE ?

Juillet 2019

Fondation *La main à la pâte*

43, rue de Rennes 75006 Paris
www.fondation-lamap.org