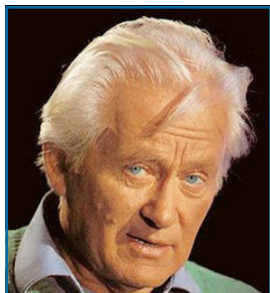


La Main à la Pâte :

Enseigner les sciences à l'École primaire⁹

Les professeurs des écoles¹⁰ ont besoin de vous !

La Main à la Pâte a été lancée en 1996, notamment à l'initiative de Georges CHARPAK, dans le but de rénover l'enseignement des sciences et technologies à l'école primaire en favorisant un enseignement fondé sur une démarche d'investigation scientifique. Elle est pilotée par l'Académie des Sciences.



L'aventure de « La Main à la Pâte » consiste, dans les classes, à prendre en compte la curiosité des enfants face au monde, les questions qu'ils se posent, à chercher avec eux des éléments de réponse par l'expérimentation, puis à les faire parler et leur demander de rédiger hypothèses, expériences et conclusions sur leur cahier d'expériences. Cette démarche contribue également à l'apprentissage du langage.

La pédagogie de « La Main à la Pâte » a inspiré les programmes de science de l'école primaire qui,

depuis l'année 2000, ont intégré l'initiation à la démarche d'investigation scientifique.

Les professeurs des écoles, responsables de cet enseignement, peuvent être secondés par des accompagnateurs qui mettent leurs compétences à leur disposition. Ces accompagnateurs sont des scientifiques de métier ou en formation : principalement des étudiants mais aussi des chercheurs, des ingénieurs en activité ou à la retraite.



Principes de l'enseignement des sciences par l'investigation

En s'appuyant sur la curiosité naturelle des enfants, après avoir choisi un sujet, l'enseignant déroule les étapes de la démarche expérimentale (illustrée ici par un exemple sur les circuits électriques) :

- **Questionnement des enfants** : comment savoir si ce matériau est conducteur ou isolant ?
- **Formulation d'hypothèses** : en réalisant un circuit électrique fermé qui comprend le matériau, ...

- **Expérimentation avec le matériel distribué** : pile 4,5 V, lampe, fils électrique, pinces, crocodiles, matériau à étudier (papier d'aluminium, bande de carton, fil de cuivre, ficelle...).
- **Discussion sur les résultats** : ce qui fonctionne, ce qui ne fonctionne pas...
- **Rédaction sur le cahier d'expérience** : schéma du circuit, tableau des résultats et conclusion.

Quels sont les enjeux de La Main à la Pâte ?

Les enjeux de la formation scientifique par l'investigation dès l'école primaire, sont multiples :

- Redonner à la science l'intérêt qu'elle mérite du fait du rôle essentiel qu'elle joue dans l'évolution de nos sociétés,
- Faire expérimenter le raisonnement scientifique aux enfants ce qui offre un puissant

moyen d'accroître leurs capacités de réflexion, d'argumentation et de jugement. Ce faisant, les enfants des catégories sociales défavorisées se retrouvent dans une meilleure posture pour réussir leurs futures études.

- Développer la curiosité, la créativité, l'esprit critique et l'intérêt pour le progrès scientifique et technique.

⁹ Concerne également les 2 dernières années de maternelle.

¹⁰ Nom donné aujourd'hui aux institutrices et instituteurs.

Combien y a-t-il d'accompagnateurs en France ?

	2010-2011	2009-2010
Nb. d'accompagnateurs	870	770
Durée moyenne par classe	15 h	20 h
Nombre de classes	2362	1734

Environ 1% des classes en France bénéficient d'un accompagnement scientifique dans le cadre de La Main à la Pâte. Le nombre de classes accompagnées est en croissance mais les marges de progression sont très importantes.

L'ASTEP (Accompagnement en Science et Technologie à l'École Primaire) est le programme mis en œuvre par l'Académie des Sciences et l'Éducation Nationale pour favoriser l'engagement d'accompagnateurs de formation scientifique aux côtés des enseignants de l'école primaire et de leurs élèves. Un réseau de 25 Correspondants Scientifiques de l'ASTEP est joignable pour prendre contact et faire les premiers pas.

Quel est le rôle de l'accompagnateur ?

- Préparer avec l'enseignant le contenu et le déroulement des séances.
- Seconder l'enseignant dans la classe pendant les activités scientifiques et technologiques.
- Guider les élèves dans la démarche d'investigation en stimulant l'expression de leur raisonnement et de leur questionnement.
- Participer activement aux interactions et aux échanges de la classe.
- Analyser à posteriori avec l'enseignant le déroulement des activités, chacun apportant ses compétences, expertise scientifique pour l'un et savoir-faire pédagogique pour l'autre.

Quels sont les sujets traités ?

Les séances de sciences en classe portent sur des sujets du programme de l'école primaire. Ils ont fait l'objet de publications sur le site de « la Main à la Pâte » (<http://lamap.inrp.fr>) sous forme de modules découpés en séances.

Exemples d'activités de classe :

Circuits électriques alimentés par des piles.

- Leviers et balances, équilibres.
- Objets mécaniques, transmission de mouvements.
- La terre, la lune, le soleil, les planètes.
- La durée du jour et son changement au cours des saisons.
- Lumières et ombres.
- L'eau : états et changements d'état.
- Mélanges et solutions.
- L'énergie : exemples simples de sources d'énergies.
- Le vivant : recherche des différences entre espèces vivantes.
- Les mouvements du corps humains : les muscles, les os du squelette, les articulations.
- L'évolution d'un environnement géré par l'Homme : la forêt ; importance de la biodiversité.
- ...

Comment participer ? Combien de temps cela prend ? Quand faut-il s'inscrire ?

- Se porter volontaire auprès du Correspondant Scientifique de l'ASTEP de sa région. L'ASTEP organise des binômes Enseignant-Accompagnateur principalement en octobre à la rentrée scolaire mais également durant le reste de l'année.
- Choisir avec l'enseignant le sujet à traiter.
- Se mettre d'accord sur l'emploi du temps avec l'enseignant, 6 à 8 séances d'environ 2 h à répartir sur plusieurs semaines.
- Préparer les séances avec l'enseignant (questions à poser aux enfants, matériel à distribuer...)
- Préparer le matériel des expériences (commander auprès des fabricants, bricoler certains dispositifs...).

– Participer aux séances dans la classe : laisser les enfants expérimenter, intervenir pour

stimuler la démarche, répondre aux questions scientifiques.

Pour connaître le Correspondant ASTEP de sa région

– Se connecter sur le site de l'ASTEP : <http://lamap.inrp.fr/astep/participer>
– S'inscrire sur le site (adresse mail et mot de passe).

– Cliquer sur l'onglet Correspondants.
– Cliquer sur la pastille bleue la plus proche de chez vous.
– Cliquer sur courriel pour prendre contact.

La Main à la Pâte à l'ESPCI

Marie-Odile LAFOSSE-MARIN (mo.lafossemarin@espci.fr), Correspondant Scientifique de l'Académie de Paris, anime cette activité pour l'ESPCI et d'autres établissements d'enseignement supérieur. A l'ESPCI, tous les ans, une quinzaine d'étudiants de première année interviennent dans les écoles de Paris.

L'AIE s'associe à cette démarche et encourage l'engagement des ingénieurs diplômés qu'ils soient en activité ou retraités. François CLAIN (francois.clain@espci.org) est en charge de la promotion de cette activité dans le cadre du Club ESPCI.

La demande en accompagnateurs est importante ; les retraités et les ingénieurs en activité qui seraient intéressés et disposeraient de temps libre sont invités à contacter François CLAIN ou directement le Correspondant Scientifique ASTEP de leur région.



François CLAIN (84^e)
francois.clain@espci.org

Témoignages d'accompagnateurs : « Pourquoi participez-vous à "La Main à La Pâte" ? »

« **À quoi peut être utile** une scientifique du CNRS, qui prend sa retraite ? De mon point de vue à faire bénéficier de son expérience de physicienne (expérimentatrice) les enseignants et leurs élèves.

C'est à présent la 3^{ème} année que j'interviens dans plusieurs classes de maternelle et de primaire à Paris.

Je partagerais volontiers l'histoire sur l'air et les bulles (Grande section de maternelle, Cours Préparatoire)

On donne un ballon de baudruche à chaque enfant. Que faire avec le ballon ? Après discussion et essais divers, tous les ballons sont gonflés, certains à la bouche d'autres avec une pompe à vélo. Qu'at-on mis dans le ballon pour le gonfler ? « Rien » ou « de l'air, du vent », répondent les enfants.

Peut-on faire ressortir ce qu'on a mis ? « Oui ». Chaque binôme dégonfle son ballon : qu'avez-vous

vu ? « Rien ». Qu'avez-vous entendu : « du bruit, du vent ». Qu'avez-vous senti ? « De l'air, du vent ». Alors qu'y avait-il dans le ballon ? La réponse oscille entre « de l'air » ou « du vent ». Eh bien vous avez tous raison. Stupeur. Parce que le vent c'est de l'air qui bouge.

Et si vous dégonfliez maintenant le ballon dans l'eau ? Et à partir de là, c'est la féerie des bulles. Des bulles de quoi ? « Des bulles d'eau » ! Il a fallu deux séances pour que les enfants comprennent que les bulles sont associées à l'air. Donc qu'on parle de bulles d'air. Ils ont cherché le trou dans une chambre à air, ils ont trouvé l'air dans un flacon fermé, ouvert, dans la salle de classe, dans une éponge, dans du sable... avec les bulles. Et tout à la fin, ils ont insisté pour que je souffle, tout comme ils venaient de le faire, dans une paille pour faire des bulles « parce que toi aussi, tu as de l'air dans ton corps ».

“ **Je garderai un excellent souvenir** de cet accompagnement scientifique qui m'a permis de travailler avec des enfants, de leur apporter des connaissances tout en les adaptant à leur niveau.

Je pense que cet accompagnement scientifique permet aux enseignants de formation littéraire de se lancer dans les sciences mais également à tous les enseignants d'avoir la possibilité de faire travailler les enfants en groupe et de faire plus d'expériences. En effet, il est plus simple de gérer

les groupes d'expérience à deux dans la classe, il y a moins d'enfants en attente.

De plus, ce projet est tout aussi enrichissant pour l'étudiant que pour les élèves.

Il semblerait que ce soit une bonne façon de réintroduire les sciences à l'école primaire et de permettre à de futurs enseignants de s'assurer qu'ils ont choisi le bon métier. Si c'était à refaire, je le referai sans hésiter. ”

Delphine (129^e), décembre 2011

“ **Je viens de finir ma huitième séance** en maternelle. Pour le moment, nous avons fait avec l'institutrice deux projets de quatre séances sur les aimants et sur

l'électricité, qui ce sont tous les deux très bien passés.

En fait, l'institutrice refait même les séances avec l'autre classe de grande section de l'école, ainsi que d'autres projets plus courts et moins « scientifiques ». Et comme elle affiche ce qu'on fait dans le couloir, le directeur et les parents sont au courant et sont très intéressés.

De plus, nous avons réussi à faire quelque chose de plus interactif sur le second projet. Nous avons peur qu'en gardant la classe en grand groupe cela devienne vite intenable (à 5 ans, les élèves se concentrent rarement plus de quelques minutes), mais finalement ça se passe très bien. Alors qu'au départ c'était nous qui leur donnions des instructions, nous laissons beaucoup plus de temps aux enfants pour avancer leurs idées en classe entière avant de les remettre en petits groupes, et cela s'avère très fructueux. ”

Cyrille (ENS), février 2012

Témoignages d'enseignants :

« Pour quoi avez-vous fait appel à un accompagnateur scientifique ? »

“ **Très peu formé en sciences**, (formation littéraire) j'étais un peu « effrayé » par l'enseignement des sciences. Je désirais trouver une façon de les enseigner motivante pour moi, mais surtout pour les élèves.

- Par intérêt personnel pour la démarche scientifique.
- Pour une mutualisation des compétences afin de construire des projets concrets.
- Parce que les activités scientifiques conduisent réellement à la construction de la pensée chez les élèves.

- Pour une meilleure "maîtrise" des concepts scientifiques et une meilleure gestion de classe, notamment lors des expériences et du travail de recherche à plusieurs riche en interactions avec les élèves.

- La discussion accompagnateur - enseignant permet de recadrer le projet d'expérimentations et de l'approfondir

- Afin d'être guidée dans la rigueur imposée par la démarche scientifique.

- Pour diversifier et renouveler mon enseignement. ”

Décembre 2011

“**Voilà maintenant 7 ans** que j’enseigne à Paris. J’ai toujours trouvé difficile d’aborder les sciences en mettant les élèves en situation de recherche. Les séquences proposées dans les manuels ne me convenaient pas, car les élèves ne pouvaient pas entrer dans une démarche d’investigation.

Ma formation à l’IUFM, m’a incité à mettre les élèves en situation. Lorsque j’ai vu le projet proposé par l’ASTEP, j’ai été immédiatement séduite par leur approche. De plus, travailler en partenariat avec un « expert » me donnait confiance pour aborder certaines notions qui sont loin d’être évidentes pour moi.

J’ai eu la chance de pouvoir travailler avec un accompagnateur à la retraite, dont l’emploi du temps est plus souple. Rapidement, nous nous sommes mis d’accord sur le thème à proposer aux élèves : l’électricité. et avons élaboré l’enchaînement des

séances. Les élèves apprécient beaucoup ce travail en tandem avec l’accompagnateur qu’ils sollicitent autant que l’enseignant. Nous avons organisé nos séances en fonction de nos disponibilités respectives.

Ma motivation pour l’enseignement des sciences est maintenant bien plus importante. Nous n’avons pas peur, ensemble, de tester de nouveaux dispositifs, de mettre les élèves en situation de recherche et de manipulation.

Après cette première expérience très riche, mes collègues me sollicitent pour travailler avec eux et les orienter. Ils voient par eux-mêmes la motivation, voire parfois l’excitation, des élèves et cela leur donne envie d’essayer à leur tour avec leur classe. Je reconduirai l’année prochaine ce type de dispositif, car l’expérience est plus que positive pour les élèves et moi-même !”

Isabelle, Paris 12^{ème}, avril 2012
