

# Sommaire

> Pourquoi un plan sciences et technologies à l'École ?	1
> Qu'est-ce que l'innumérisme ?	3
> Des chiffres clés pour comprendre et agir	5
> Prévenir l'innumérisme à l'École	7
• Ancrer les fondamentaux	
• Former et accompagner les enseignants	
• Développer l'usage des jeux pour apprendre	
> Développer le goût des sciences et technologies au collège	15
• Mieux articuler sciences et technologies	
• Encourager le développement de projets collectifs sciences et technologies	
• Diffuser plus largement la culture scientifique et technologique	
> Préparer et encourager les vocations scientifiques au lycée	21
• Mieux faire connaître les filières et carrières scientifiques et technologiques	
• Inciter les jeunes filles à s'engager dans les métiers scientifiques et techniques	
• Encourager le développement de lycées de la culture scientifique et technique	
• Sciences et technologies dans le nouveau lycée général et technologique	

# Pourquoi un plan sciences et technologies à l'École ?

À un moment où il est plus que jamais nécessaire d'encourager en Europe et dans notre pays les vocations scientifiques, les enquêtes nationales et internationales font apparaître un déclin des compétences de nos élèves en mathématiques à l'école primaire, une baisse d'intérêt pour les sciences et les technologies au collège et une orientation des lycéens insuffisamment tournée vers les études et les carrières scientifiques et technologiques.

Repérée **dès l'école primaire**, l'absence de maîtrise des opérations fondamentales dans le champ du calcul, du raisonnement et de la logique, peut conduire à **l'innumérisme**. Les élèves ou les adultes qui sont en situation d'innumérisme ne sont pas en capacité de mobiliser les opérations de base du calcul et les raisonnements élémentaires sur les nombres. Ce problème constitue aujourd'hui un handicap social et professionnel majeur, comparable à ce que représente l'illettrisme pour la maîtrise de la langue.

Alors que la curiosité naturelle des enfants pour les sciences et les technologies se développe largement à l'école primaire, **cet intérêt s'émousse au cours du collège**.

Au lycée, il existe un paradoxe entre la prééminence de la série S et le nombre insuffisant d'élèves qui s'orientent vers des études et des carrières véritablement scientifiques et technologiques. Cette situation débouche sur un problème socio-économique majeur : le manque de compétences scientifiques et techniques dont le pays a besoin pour maintenir toute sa place dans le monde de la recherche, de l'industrie et de l'économie.

Dans ce contexte, le plan pour les sciences et les technologies à l'École du ministère de l'éducation nationale, de la jeunesse et de la vie associative se fixe quatre axes principaux :

## 1. Renforcer les fondamentaux des mathématiques et des sciences à l'école primaire

- Réaffirmer l'importance de **l'apprentissage par cœur des opérations élémentaires de calcul** : réciter les tables de multiplication et d'addition, automatismes de raisonnement
- Installer **la pratique quotidienne du calcul mental à l'école**, dans toutes les classes
- Expérimenter un programme de recherche appliquée pour améliorer l'enseignement des fondamentaux en mathématiques à l'école
- Accompagner les enseignants du 1<sup>er</sup> degré : un concours revisité pour vérifier leur connaissance et maîtrise des mathématiques et des sciences et une offre de formation dans chaque département

## 2. Décloisonner l'approche des sciences et des technologies au collège pour redonner du sens à l'enseignement

- **Étendre une expérimentation qui a fait ses preuves, l'enseignement intégré de science et technologie (EIST)** : mobiliser les collèges CLAIR pour redonner le goût des sciences aux collégiens
- Motiver les collégiens à la démarche scientifique et technique collective, à travers des projets de classes ou d'établissements à orientation scientifique et technique : demander à chaque collègue de participer à un projet collectif « objectif sciences », en lien avec le monde associatif.

## 3. Installer la culture scientifique et technique au cœur de la culture générale

- **Renforcer le partenariat avec Universcience**, qui irrigue l'ensemble des diffuseurs de la culture scientifique et technique
- Mobiliser les investissements d'avenir pour le développement de ressources et de structures pérennes d'accompagnement

## 4. Développer l'orientation et les vocations vers les métiers scientifiques et techniques

- Diffuser l'information spécifique disponible sur le site de l'ONISEP, relayée directement vers l'ensemble des acteurs de l'orientation
- **Améliorer l'information des enseignants et des élèves en permettant des échanges avec le monde de l'entreprise** : instituer dans le cadre de l'aide à l'orientation de l'accompagnement personnalisé une participation active des entreprises

# Qu'est ce que l'innumérisme ?

## L'innumérisme, un risque qu'il convient d'analyser et de prévenir

L'innumérisme, qui est à la maîtrise des nombres, du raisonnement et du calcul ce qu'est l'illettrisme à la maîtrise de la langue, est aujourd'hui de mieux en mieux caractérisé. Ce concept a été notamment explicité par le mathématicien québécois Normand Baillargeon.

Les élèves ou les adultes qui sont en situation d'innumérisme ne sont pas en capacité de mobiliser les notions élémentaires de mathématiques, du calcul et des modes de raisonnement qui leur sont ou leur ont été enseignés.

**Les élèves dans ce cas ne relèvent le plus souvent d'aucune pathologie particulière** (dyscalculie ou autre), leurs aptitudes sont celles de la très grande majorité des enfants de leur âge. On observe même que cette situation n'est pas forcément liée à des compétences insuffisantes en lecture qui pourraient nuire à la compréhension.

Il s'agit éventuellement d'échecs installés lors des premiers apprentissages en mathématiques et qui n'ont pas toujours été surmontés par la suite.

## À terme, un handicap social et professionnel comparable à l'illettrisme

Outre les difficultés rencontrées tout au long de la scolarité, l'innumérisme constitue un **véritable handicap social et professionnel**. Certains analystes estiment qu'une personne sur deux relève ou a relevé de cette situation.

De nombreux adultes évoquent leurs difficultés en mathématiques qui freinent leur insertion professionnelle en des termes qui démontrent un véritable « **complexe mathématique** » et ce, sur des usages les plus simples des mathématiques dans la vie quotidienne et dans la vie professionnelle.

Au-delà, **la question devient civique** : l'usage et la compréhension des grands nombres ou de nombres extrêmement précis, l'appréhension des ordres de grandeur, des statistiques, des opérations élémentaires, sont fortement perturbés et ne permettent plus de mettre en œuvre l'esprit critique nécessaire à l'exercice des responsabilités d'un citoyen dans une démocratie. Les chiffres et les données quantitatives n'ont plus de sens et ne représentent rien de concret.

Pour mieux cerner le phénomène d'innumérisme, le ministère de l'éducation nationale, de la jeunesse et de la vie associative et le ministère de la défense ont décidé d'introduire, à titre expérimental, un module de mesure des capacités à utiliser les nombres et les opérations élémentaires (test de numératie) au cours de la Journée défense et citoyenneté (ex-JAPD). Cette évaluation complémentaire à celle de compréhension de l'écrit n'a pas pour vocation de fournir un diagnostic individuel des forces et des faiblesses de chaque jeune, mais de dresser un panorama général des compétences acquises par les jeunes Français de 17 ans, à partir d'échantillons représentatifs. Ce module est expérimenté depuis novembre 2010 avec environ 1 200 jeunes, et sera ensuite déployé sur un ensemble représentatif de sites en 2011.

# Des chiffres clés pour comprendre et agir

Les résultats qui sont présentés ci-dessous sont issus d'enquêtes réalisées selon des protocoles différents. Pourtant, ces enquêtes conduisent toutes aux mêmes constats, tant en termes d'ordre de grandeur que d'évolution dans le temps.

## Évaluations nationales de mathématiques en CE1 et en CM2

Elles révèlent l'existence d'un groupe d'élèves en grande difficulté qui correspond à 10 % de l'effectif total dès le CE1 et qui va croissant pour atteindre 13,5 % en CM2.

	CE1 2009	CE1 2010	CM2 2009	CM2 2010
<b>Acquis insuffisants</b>	10,49 %	10,09 %	15,28 %	13,51 %
<b>Acquis encore fragiles</b>	14,71 %	12,46 %	20,10 %	20,19 %
<b>Bons acquis</b>	27,87 %	30,09 %	29,51 %	31,66 %
<b>Acquis très solides</b>	46,94 %	47,36 %	35,11 %	34,64 %

## Évaluations de la DEPP en sciences

À l'école primaire, les évaluations « Cycle des évaluations disciplinaires réalisées sur échantillons » (CEDRE) montrent qu'environ un quart des élèves a des performances indiquant une maîtrise satisfaisante des connaissances et compétences attendues en fin d'école primaire.

À l'opposé, 15 % sont en difficulté : ils ne peuvent répondre qu'à des questions en lien avec leur expérience quotidienne.

Entre les deux, 60 % des élèves se divisent en deux groupes égaux. Les moins performants répondent aux questions avec des consignes simples qui leur permettent d'effectuer des correspondances terme à terme ; les autres atteignent un premier niveau de conceptualisation et peuvent exploiter des données organisées.

Au collège, environ 85 % des élèves savent extraire des informations de documents habituellement utilisés en classe (tableaux, graphiques, croquis) et un peu plus de la moitié des élèves sait exploiter et traiter ces données.

10 % des élèves se montrent très compétents dans les différentes étapes de la démarche scientifique alors que 15 % des élèves ne maîtrisent aucune de ces étapes.

Toutefois, même si certains élèves, parmi les plus faibles, ne montrent pas de réelles compétences dans les travaux écrits, ils savent accomplir des gestes manipulatoires simples, utiliser du matériel spécifique ou, encore, suivre un protocole.

En général, les savoirs acquis sont solides dans l'ensemble des domaines traités (électricité, optique, géologie, biologie animale) bien que, pour les élèves faibles, les connaissances restent très proches de leur expérience quotidienne.

### Évaluations de la DEPP en mathématiques

À l'école primaire, les évaluations « Cycle des évaluations disciplinaires réalisées sur échantillons » (CEDRE) montrent que 15 % des élèves ne maîtrisent pas les compétences attendues au terme de la scolarité du 1<sup>er</sup> degré. Parmi eux, 3 % doivent être considérés comme des élèves en très grande difficulté.

27 % des élèves, aux acquis encore fragiles, ont développé des automatismes mais ont beaucoup de mal à transférer leurs compétences dans des situations nouvelles, non rencontrées en classe.

Au collège, les compétences de 44 % des élèves demeurent fragiles : ils sont encore en cours d'apprentissage sur tout ou partie des fondamentaux de la discipline. 15 % des élèves apparaissent comme n'ayant pas tiré bénéfice des enseignements de mathématiques du collège.

### Évaluations en CM2 à 20 ans d'intervalle (1987-2007)

On constate une baisse importante des performances touchant tous les niveaux de compétence entre 1987 et 2007. La baisse du niveau moyen s'accompagne d'un glissement vers le bas : ainsi, au niveau des 10 % les plus faibles il y a 20 ans, on trouve en 2007 32 % de la population scolaire. Ce glissement vers le bas est général puisqu'il concerne aussi nos meilleurs élèves. Au niveau de compétences atteint par les 10 % les meilleurs il y a 20 ans, on ne retrouve en 2007 plus que 4 % de nos élèves.

### PISA : comparaison des répartitions par niveaux entre 2003 et 2009

En culture mathématique, après la baisse de 15 points constatée entre 2003 et 2006, on observe une stabilisation entre 2006 et 2009. Après s'être située au-dessus de la moyenne de l'OCDE en 2003, la France se place en 2009 au niveau de cette moyenne. Le pourcentage d'élèves français classés dans les bas niveaux est passé de 16,6 % à 22,5 %. La baisse du score global de la France est due principalement à cette augmentation du pourcentage des élèves qui ont obtenu les résultats les plus faibles.

Les résultats de la France en culture scientifique sont restés stables depuis 2006. La répartition des élèves le long de l'échelle de performance est globalement la même.

En 2006, les résultats obtenus par les élèves français différaient beaucoup d'une compétence à une autre. La France se distinguait des autres pays de l'OCDE par cette hétérogénéité de résultats.

Les élèves ont rencontré des difficultés à restituer et à mobiliser leurs connaissances alors qu'ils se situaient dans la moyenne de l'OCDE, voire au-dessus, pour les compétences faisant appel au raisonnement scientifique. En 2009, cette hétérogénéité dans les résultats est moins prononcée.

# Prévenir l'innumérisme à l'École

## Ancrer les fondamentaux

---

### L'essentiel

- **Faire acquérir les automatismes de base en mathématiques à tous les élèves**
  - **Entraîner les élèves à résoudre des problèmes complexes et à pratiquer l'expérimentation.**
  - **Développer le goût du calcul et des sciences**
- 

Assurer la maîtrise des connaissances et des compétences du socle commun par tous les élèves est l'objectif premier de la scolarité obligatoire. La maîtrise de la langue française est un objectif majeur qui conditionne souvent les acquisitions dans les autres domaines. Mais cette priorité ne doit pas faire oublier les mathématiques qui fournissent aux élèves des outils pour agir, choisir et décider dans la vie quotidienne, mais aussi pour penser et conceptualiser, ainsi que les sciences qui permettent de mieux comprendre le monde réel.

**En mathématiques, les évaluations nationales** situent plus de 22 % des élèves de CE1 et près de 34 % des élèves de CM2 comme détenant « des acquis insuffisants ou encore fragiles ». Le nombre d'élèves qui ne maîtrisent pas les compétences attendues des programmes est plus important qu'en français.

Les difficultés constatées sont avérées en matière de résolution de problèmes, mais aussi pour une moindre part dans le domaine des techniques opératoires. L'École, de la maternelle au collège, doit donc se mobiliser en faveur des mathématiques pour améliorer les compétences et les connaissances des élèves qui lui sont confiés. Cela va de pair avec la prévention de l'illettrisme.

## Un enseignement renouvelé des fondamentaux à tous les niveaux

**En mathématiques**, la progression dans l'apprentissage des mathématiques doit être soigneusement conçue et vérifiée à chaque palier du socle et les élèves doivent, comme c'est le cas en français, recevoir les aides nécessaires dès qu'une difficulté apparaît.

Les programmes et leurs progressions annuelles rythment le travail des maîtres et des élèves.

Trois conditions doivent être réunies tout au long de ce parcours :

- l'acquisition des automatismes qui sont les outils de la compréhension ;
- la réflexion guidée par le maître dans la résolution de problèmes ;
- le développement du goût du calcul et du plaisir de la recherche de solutions.

C'est dans cet esprit que les programmes de 2008 pour l'école primaire ont été rédigés.

Ces trois éléments sont étroitement liés. La maîtrise des opérations et la résolution de problèmes ont besoin, pour se construire, que les enfants aient une bonne maîtrise du calcul mental. Cette maîtrise s'acquiert à l'école par un entraînement systématique, dès le cours préparatoire, et jusqu'au CM2.

Tables d'addition et de multiplication sont explicitement au programme et les enfants doivent parfaitement connaître ces faits numériques, comme ils doivent connaître les doubles, les moitiés, les quarts. Pour y parvenir, un entraînement quotidien de quinze à vingt minutes doit être mis en œuvre dans toutes les classes. Cet entraînement est rapide et prend souvent un aspect ludique, mais il est aussi progressif et structuré. Il est complété par une activité hebdomadaire de réflexion collective ou en petits groupes sur les stratégies développées par les enfants afin de leur apprendre celles qui sont les plus efficaces.

Dans ce registre, comme dans d'autres domaines des mathématiques (la géométrie par exemple), les ressources des nouvelles technologies doivent être mobilisées. Afin de faciliter l'usage de logiciels en classe, des applications à caractère ludique seront proposées en téléchargement gratuit.

Une **conférence nationale** sur l'apprentissage des mathématiques sera réunie par le directeur général de l'enseignement scolaire pour faire le point sur la recherche sur ce thème.

Des **recherches universitaires** sont engagées sur la construction du nombre au CP ou sur la maîtrise des décimaux en cours moyen et en sixième.

Des **expérimentations** pour valider des démarches innovantes conformes aux connaissances actuelles sur les mathématiques et sur l'entraînement des capacités cognitives seront développées à deux moments clés du parcours scolaire des élèves :

- à leur entrée au cours préparatoire, alors que se construisent la notion de nombre, d'opération, de résolution de problèmes ;
- au cours moyen, alors qu'il faut consolider les compétences de bases acquises à l'école en prévision de la sixième.

Ces expérimentations se dérouleront en partenariat avec des équipes universitaires, dans des académies volontaires et avec la collaboration de la DEPP.

Des **ressources** nouvelles sont publiées comme l'ouvrage « Le Nombre au cycle II » qui vient de paraître dans la collection « Ressources pour faire la classe », des fiches connaissances en sciences pour préciser les concepts à enseigner...

Par ailleurs, des logiciels d'apprentissage des mathématiques, destinés notamment aux élèves de cycle 2, seront développés pour être proposés gratuitement aux écoles.

**En sciences**, les programmes entrés en vigueur en 2008 font de la **démarche d'investigation** la base de l'enseignement des sciences sans négliger les connaissances, en particulier au cycle 3. Les capacités des élèves en matière de démarche comme les connaissances acquises sont évaluées dans le cadre du livret personnel de compétences.

Afin de soutenir les efforts des maîtres par une impulsion nationale, un réseau de **100 inspecteurs de l'éducation nationale (IEN), correspondants départementaux** pour l'enseignement des mathématiques, vient d'être créé à l'instar du réseau des IEN correspondants



des dossiers sciences dans les départements. Ce réseau d'IEN est chargé de coordonner les actions de prévention de l'innumérisme et d'accompagner les enseignants dans l'enseignement des mathématiques. Ces inspecteurs sont réunis pour des sessions de travail et de formation mises en place par la direction générale de l'enseignement scolaire avec la participation de l'inspection générale.

**Les actions conduites avec l'Académie des sciences** sont poursuivies et amplifiées : centres ressources de « La main à la pâte », site internet de ressources, accompagnement des enseignants par des scientifiques...

Des **progressions annuelles** pour l'enseignement des sciences au CE2, CM1 et CM2 seront publiées avant la fin de l'année scolaire.

### **En savoir plus :**

---

- Sciences et technologies à l'école : [www.eduscol.education.fr](http://www.eduscol.education.fr)
  - Accompagnement en sciences et technologie à l'école primaire (ASTEP) : [www.lamap.fr](http://www.lamap.fr)
  - Les publications du réseau SCÉRÉN-CNDP : [www.cndp.fr/plansciences](http://www.cndp.fr/plansciences)
-

## Former et accompagner les enseignants

---

### L'essentiel

- Une nouvelle épreuve au concours de recrutement des enseignants
  - Un plan de formation pour l'enseignement des mathématiques et des sciences à l'école
  - Des ressources pour agir
- 

Les enseignants du premier degré sont très majoritairement issus des filières littéraires et de sciences humaines (environ 75 %), et peu ont suivi des études scientifiques.

### Un concours de recrutement reconfiguré

Le concours de recrutement des professeurs des écoles comprend désormais une **épreuve écrite de mathématiques et de sciences expérimentales et de technologie**. Elle vise à s'assurer de la maîtrise des savoirs disciplinaires nécessaires à l'enseignement des mathématiques et des sciences ainsi que de la capacité à raisonner logiquement dans les domaines numérique et géométrique et à communiquer dans un langage précis et rigoureux.

Cette épreuve permet aussi de s'assurer de la maîtrise des principales connaissances scientifiques et technologiques nécessaires pour enseigner à l'école primaire ainsi que la capacité à conduire un raisonnement scientifique.

Lors des épreuves d'admission, **le candidat doit désormais présenter une séquence d'enseignement en mathématiques**. L'épreuve vise à évaluer les connaissances et compétences du candidat et son aptitude à les mobiliser pour concevoir et organiser une séquence d'enseignement. Dans l'exposé, le candidat présente les éléments constituant la séquence : objectifs, contenus, démarches, supports pédagogiques et procédure d'évaluation. L'entretien avec le jury porte sur l'exposé et sur la progression de l'enseignement des mathématiques à l'école primaire.

### Un plan de formation dans chaque département

L'offre de formation continue en mathématiques et en sciences est déjà importante : en 2008-2009, elle a représenté, pour les enseignants du 1<sup>er</sup> degré, un volume de **8 % de l'offre totale, soit 3 % en mathématiques et 5 % en sciences**. Les académies s'attacheront à renforcer cette offre et proposeront des modules d'actualisation des connaissances scientifiques pour les professeurs déjà avancés dans leur carrière.

Les plans de formation départementaux auront en commun trois directions de travail :

- garantir à chaque enseignant du cycle 3 une bonne connaissance du programme tant au niveau des démarches à construire que des connaissances à transmettre ;
- engager les maîtres dans une pratique de la démarche d'investigation dans les classes avec l'appui des conseillers pédagogiques et un accompagnement des scientifiques, des étudiants qui pourront apporter aux maîtres le regard du spécialiste ;

- former les maîtres à l'utilisation efficace des jeux à dimension scientifique dans la classe comme dans l'accompagnement éducatif.

Les plans académiques de formation des **professeurs stagiaires** comporteront obligatoirement une offre de modules de formation aux sciences et aux fondamentaux des mathématiques.

Le travail de formation et d'accompagnement, conduit depuis plus de dix ans par « La main à la pâte », l'Académie des sciences et l'Académie des technologies, doit être poursuivi et amplifié, comme l'**accompagnement des maîtres** par des scientifiques, en partenariat avec les universités et les entreprises. Cette formation a permis à de nombreux enseignants de mener dans leurs classes des activités scientifiques riches et formatrices pour leurs élèves. Il faut aujourd'hui généraliser la démarche.

Comme cela a été fait pour les mathématiques au début du mois d'octobre, **100 inspecteurs de l'éducation nationale, référents pour les sciences, représentant les 100 départements français** ont été réunis au début du mois de décembre pour élaborer les plans de formation et d'accompagnement des maîtres, qu'ils coordonnent sous l'autorité des inspecteurs d'académie.

### Des ressources nationales

Les enseignants disposent de nombreux outils de travail disponibles sur le site pédagogique de « La main à la pâte », sur le site Éduscol et sur les sites des académies. Ces ressources seront enrichies avant la fin de l'année scolaire en prenant appui sur celles issues des plans départementaux.

Le catalogue du réseau SCÉRÉN-CNDP propose aux professeurs des écoles des ouvrages les aidant à mettre en œuvre une pédagogie fondée notamment sur la démarche d'investigation : 50 activités de recherche en mathématiques aux cycles 2 et 3, 50 activités en sciences expérimentales et technologie.

Trois objectifs :

- mettre à disposition des maîtres des **progressions** sur les trois années du cycle des approfondissements pour garantir la progressivité de l'apprentissage des connaissances scientifiques, et une liaison plus fine avec le collège comme c'est déjà le cas en mathématiques ;
- proposer des **outils d'évaluation** pour aider les maîtres à valider, dans le cadre du livret personnel de compétences (LPC), les compétences acquises par les élèves ;
- réaliser un **guide de sélection de jeux** scientifiques et mathématiques intégrant des jeux sur support informatique et des jeux traditionnels.

La qualité de l'offre s'appuie aussi sur de fructueux partenariats, notamment avec les Instituts de recherche sur l'enseignement des mathématiques (IREM). Ce réseau, solidement implanté, propose, à destination des professeurs, des formations et ressources sur les mathématiques et la culture scientifique. Des partenariats avec des instituts de recherche contribuent à renforcer la relation des enseignants avec la recherche et la science vivante, active dans les laboratoires universitaires. Ils permettent de développer un tutorat par des chercheurs et des échanges entre maîtres-formateurs et université.

### En savoir plus

---

- Éduscol : [www.eduscol.education.fr](http://www.eduscol.education.fr)
  - La main à la pâte : [www.lamap.fr](http://www.lamap.fr)
  - Les ressources du réseau SCÉRÉN-CNDP : [www.cndp.fr/plansciences](http://www.cndp.fr/plansciences)
-

## Développer l'usage des jeux pour apprendre

---

### L'essentiel :

- **Jouer pour apprendre : se concentrer, mieux mémoriser, acquérir des automatismes, développer des stratégies**
  - **Jouer pour se dépasser, se lancer des défis**
  - **Mieux connaître les jeux scientifiques**
- 

### Jouer pour apprendre

Le jeu permet d'installer **un environnement favorable à l'apprentissage** en liant travail et plaisir. Il permet de développer la motivation et la concentration des élèves et d'encourager leur esprit d'autonomie et d'initiative. L'activité de jeu contribue ainsi progressivement à la construction des acquisitions fondamentales et développe des attitudes et des aptitudes intellectuelles propices aux apprentissages.

Le jeu permet également de favoriser le développement affectif et relationnel de l'élève tout en contribuant à son développement cognitif.

L'utilisation adaptée de jeux pour apprendre permet de développer la mémorisation, de travailler les fondamentaux par une approche différente.

Une mission de l'inspection générale de l'éducation nationale dans les pays nordiques a pu montrer que les jeux mathématiques occupent une place importante à l'école primaire et constituent des objets de réflexion et d'étude importants au sein de la formation des maîtres. Ils sont considérés comme un des moyens de faire entrer les mathématiques dans la vie de la classe et, par là même, de les rendre concrètes.

De nombreux jeux existent qui associent **mémorisation et stratégie** :

- les jeux traditionnels comme les échecs ;
- les jeux à règles comme les jeux de cartes ;
- les jeux de construction.

L'apprentissage de **règles du jeu** parfois complexes, la démarche par essais et erreurs, les recherches de causalité, d'équivalence, de temporalité sont assez semblables dans les jeux et les situations de séquences scolaires, tout particulièrement dans le domaine des enseignements scientifiques.

À travers le jeu, la pratique de la suite, de la comparaison, de l'addition ou du complément des nombres, dès les classes de maternelle, permet d'ancrer fortement les fondamentaux.

### Mieux intégrer les jeux pour apprendre

Dans le cadre du **plan sciences et technologies à l'École**, les enseignants, à tous les niveaux de l'école primaire, sont formés et accompagnés pour mieux **intégrer cette dimension du jeu pour apprendre, pendant le temps de classe et l'accompagnement éducatif**.

Afin d'aider les enseignants à choisir les jeux les plus adaptés en fonction des différents objectifs d'apprentissage, le Centre national de documentation pédagogique (CNDP) prépare un **guide d'accompagnement** pour un usage pédagogique et professionnel du jeu pour apprendre.

Le ministère de l'éducation nationale, de la jeunesse et de la vie associative a également décidé de nouer un **partenariat avec la Fédération française des échecs** afin de favoriser la pratique des échecs en milieu scolaire. À cet égard, des jeux d'échecs seront diffusés gratuitement dans les écoles par la fondation « L'Échiquier de la réussite ». Le jeu d'échecs permet aux élèves de développer leurs capacités intellectuelles : mémoire, raisonnement logique, capacité d'abstraction, mise en œuvre de stratégies de résolution, etc.

# Développer le goût des sciences et technologies au collège

## Mieux articuler sciences et technologies

---

### L'essentiel

- Un enseignement intégré de science et technologie en 6<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup>
  - La démarche d'investigation
  - Un objectif d'extension à 400 collèges
- 

### Constat

Alors que les élèves témoignent d'une curiosité naturelle pour le monde qui les entoure et les sciences à l'école primaire, ce goût pour les sciences et les technologies s'émousse fortement au cours du collège.

Les enquêtes internationales, en particulier l'enquête PISA, montrent que les élèves accordent moins d'importance aux sciences sur le plan personnel et qu'une faible proportion d'élèves envisage d'exercer une profession à caractère scientifique.

### Principe

Lancé en 2006, l'enseignement intégré de science et technologie (EIST) en 6<sup>e</sup> et en 5<sup>e</sup> s'appuie sur la pratique de **la démarche d'investigation**. À la rentrée 2010, plus de 50 collèges de 21 académies le proposent.

Cet enseignement conjoint de trois disciplines, les sciences de la vie et de la Terre, la physique-chimie et la technologie, favorise le **décloisonnement disciplinaire** et met en avant la cohérence de la science.

Mis en œuvre par l'Académie des sciences, l'Académie des technologies et le ministère de l'éducation nationale, de la jeunesse et de la vie associative, l'EIST s'inscrit dans le sillage de « La main à la pâte » à l'école primaire.

### Objectifs

L'EIST offre aux élèves la possibilité de mener à bien une démarche d'investigation, caractéristique de l'enseignement scientifique. Cette démarche est déjà mise en œuvre à l'école primaire. Dans le cadre de l'EIST, l'élève expérimente, se documente, formule des hypothèses et des conclusions, à partir de questions précises.

Cet enseignement constitue **un autre modèle d'enseignement des sciences** et propose un cheminement original et motivant, dans le respect des objectifs et des programmes nationaux.

Le **plan sciences et technologies à l'École** vise l'extension du dispositif à 400 collèges à terme. Les collèges qui participent à l'expérimentation CLAIR (collèges et lycées pour l'ambition et la réussite) ainsi que les collèges relevant des réseaux « ambition réussite » qui ont vocation à devenir CLAIR seront particulièrement sensibilisés.

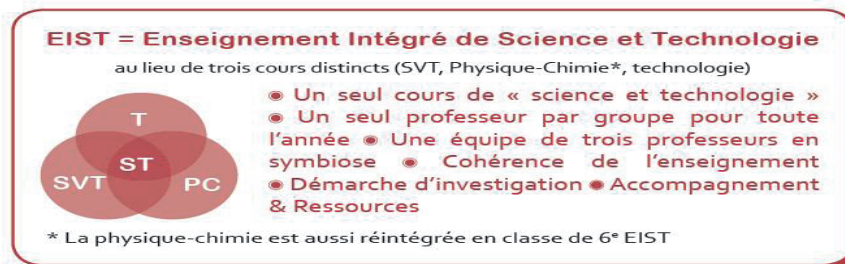
À cet effet, un DVD sur l'enseignement intégré de science et technologie a été distribué dans chaque collège, afin de favoriser la prise en compte des spécificités.

## Mise en œuvre

Un accompagnement des équipes pédagogiques est mis en place. Il comprend :

- un cahier des charges, pour guider la démarche ;
- un référent sciences et technologies, désigné au sein de l'établissement.

Les élèves de 6<sup>e</sup> et de 5<sup>e</sup> reçoivent un enseignement intégrant les trois disciplines, avec le même enseignant pour toute l'année scolaire.



## Résultats de l'expérimentation

Les évaluations croisées des quatre années d'expérimentation, réalisées par l'inspection générale de l'éducation nationale (IGEN), la direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (DEPP) du ministère de l'éducation nationale, de la jeunesse et de la vie associative et de l'Institut national de la recherche pédagogique (INRP) ont montré la pertinence pédagogique de cet enseignement.

Lorsque l'on observe une classe, on constate sans difficulté que le degré d'activité moyen des élèves est plus élevé que celui qui est habituellement rencontré. Pour les enseignants, il apparaît que la mise en œuvre sur une durée suffisamment longue de l'EIST a un effet positif sur le comportement des élèves face aux raisonnements scientifiques demandés.

Il entretient l'intérêt des élèves à l'égard des sciences et enrichit la culture scientifique et les pratiques des enseignants. Il stimule le goût des collégiens pour les sciences.

L'analyse des résultats des évaluations des acquis en termes cognitifs et d'attitudes vis-à-vis des sciences indique que les élèves suivant l'enseignement intégré atteignent le même niveau de connaissances en 6<sup>e</sup> et en 5<sup>e</sup> que les élèves suivant l'enseignement traditionnel. La différence de résultats entre ces deux groupes n'est pas significative.

En ce qui concerne les attitudes, on observe que, dans les deux groupes, la motivation des élèves pour les sciences diminue au cours de l'année scolaire. Toutefois, l'enseignement intégré de science et technologie apporte, par rapport à l'enseignement traditionnel, une amélioration de la situation en ce qui concerne le sentiment d'efficacité, la motivation et l'attrait pour tout ce qui a trait au caractère expérimental, dont on connaît la dimension essentielle dans le champ scientifique.

Par ailleurs, les élèves EIST enregistrent une progression plus importante en ce qui concerne la sensibilisation aux problèmes de l'environnement.

### En savoir plus

- Sur l'enseignement intégré de science et technologie (EIST) : [science-techno-college.net](http://science-techno-college.net)
- Sur « La main à la pâte » : [www.lamap.fr](http://www.lamap.fr)

## Encourager le développement de projets collectifs sciences et technologies

---

### L'essentiel

- Des projets collectifs, transversaux et pluridisciplinaires, dans chaque collège
  - Des partenariats avec les acteurs du monde scientifique et technologique
- 

### Objectif sciences : demander à chaque collège de conduire un projet collectif

Dans le cadre du **plan sciences et technologies à l'École**, chaque collège est invité à **construire et développer un projet collectif** de sciences et technologies à partir d'expériences réussies.

Les **projets collectifs, transversaux et pluridisciplinaires**, permettent aux élèves de développer leur sens de l'initiative et leur goût pour le travail en équipe. Ils sollicitent :

- le raisonnement scientifique ;
- la pratique effective de la démarche scientifique.

Ils reposent sur un **partenariat avec les acteurs du monde scientifique et technologique** : laboratoires, organismes de recherches, entreprises, musées, associations, etc.

Ces projets collectifs sont invités à s'appuyer sur des concours ou des actions mises en place avec les partenaires de l'éducation nationale. Ces projets collectifs peuvent s'appuyer sur des concours ou des actions mises en place en lien avec des partenaires de l'École. Ils organisent aujourd'hui des actions multiples mais dispersées qui peuvent trouver, grâce au projet « objectif sciences », une cohérence, une visibilité et une dynamique nouvelles.

### Développer Course en Cours

**Course en Cours** propose aux élèves et à leurs enseignants une démarche collective et transversale pour concevoir, fabriquer et promouvoir une mini-voiture de course. Ce projet innovant vise à susciter des vocations pour les filières scientifiques et technologiques d'excellence. En 2010-2011, 220 collèges et 6 000 collégiens participent à cette opération.

Le projet s'appuie sur un **partenariat** entre la communauté scolaire, la sphère universitaire et le monde des **entreprises**. Les élèves volontaires, encadrés par leurs **professeurs**, sont en liaison avec un **étudiant** tuteur. Ils réalisent leur projet avec le soutien de Dassault Systèmes, de Renault et de Renault F1 Team.

La richesse de ce projet en fait un **outil pédagogique motivant** pour les professeurs.

Le ministère de l'éducation nationale, de la jeunesse et de la vie associative et Course en Cours renforcent leur collaboration par la signature d'une convention cadre.



## Engager de nouveaux collèves dans des projets collectifs : deux exemples

### Le concours C.Génial

Depuis 2008, la **fondation C.Génial** a engagé des actions dans les établissements scolaires pour dynamiser la relation entre les jeunes et les sciences. Le **concours C.Génial** permet à tous les collégiens volontaires de présenter un projet innovant. Les projets sont réalisés en partenariat avec le monde de la recherche et de l'entreprise. Ils mettent en œuvre des collaborations avec des scientifiques, des chercheurs, des ingénieurs, des techniciens, etc.

Les meilleurs projets sont sélectionnés pour représenter la France au concours pour les jeunes scientifiques européens EUCYS, « European union contest for young scientists ». Le ministère de l'éducation nationale, de la jeunesse et de la vie associative et la fondation C.Génial ont donc souhaité renforcer leur partenariat par la signature d'une convention cadre, permettant de développer plus largement les échanges entre les institutions scolaires et le monde de l'entreprise, et d'élargir considérablement le nombre de participants au concours C.Génial.

Le ministère de l'éducation nationale, de la jeunesse et de la vie associative et la fondation C.Génial mettront en œuvre des opérations permettant de renforcer le rayonnement et la diffusion du concours C.Génial.

### MathC2+

MathC2+ propose à des élèves volontaires des stages de mathématiques pendant les petites vacances scolaires. Organisés en lien avec le monde universitaire, ces stages ont pour objectif de repérer et d'encourager les jeunes talents dès la classe de quatrième et jusqu'en classe de première. Ils sont encadrés par des professeurs et se déroulent au sein même des universités. Ce projet s'inscrit dans le cadre d'un partenariat avec l'association Animath et la Fondation Sciences mathématiques de Paris.

#### En savoir plus

---

- Course en cours : [www.course-en-cours.com](http://www.course-en-cours.com)
  - C.Génial, la fondation pour la culture scientifique et technique : [www.cgenial.org](http://www.cgenial.org)
-

## Diffuser plus largement la culture scientifique et technologique

---

### L'essentiel

- **La culture scientifique et technologique, une des sept compétences du socle commun**
  - **Une compétence à la fois théorique et pratique**
  - **Une collaboration avec Universcience**
- 

### Une compétence majeure

Le **plan sciences et technologies à l'École** a pour objectif de renforcer le rayonnement et la diffusion de la culture scientifique et technologique. La culture scientifique et technologique constitue l'une des sept compétences définies par le socle commun de connaissances et de compétences, qui rassemble ce que chaque élève doit maîtriser à la fin de sa scolarité obligatoire.

Elle s'appuie sur la connaissance des principes et des finalités du raisonnement scientifique, mais aussi sur la pratique effective de la démarche scientifique. Elle permet aux élèves de construire une représentation globale et cohérente du monde et de mieux comprendre leur environnement quotidien.

### Renforcer la collaboration avec Universcience

Le ministère de l'éducation nationale, de la jeunesse et de la vie associative et **Universcience, pôle de référence dans le champ de la culture scientifique et technologique**, ont décidé de nouer un partenariat global visant à :

- offrir aux enseignants et aux élèves des outils de compréhension des phénomènes scientifiques fondamentaux, des enjeux de la recherche scientifique et de l'innovation dans la société ;
- informer sur les métiers et les filières scientifiques et techniques et contribuer à susciter de nouvelles vocations dans ce domaine ;
- stimuler la curiosité et favoriser l'initiation des élèves et des jeunes publics à la démarche scientifique ;
- conduire les élèves à se construire une culture scientifique universelle, fondatrice d'un rapport au monde réfléchi, critique et responsable ;
- expérimenter, développer et promouvoir des initiatives innovantes dans le domaine de l'enseignement des sciences et de la diffusion de la culture scientifique.

Ce partenariat se décline au niveau national et académique.

La WebTV d'Universcience, réalisée en partenariat avec le CNDP, est un vecteur moderne et accessible à chaque établissement ou élève, quelle que soit son origine géographique. L'usage des technologies numériques permet de rendre accessible à chacun la culture scientifique et technologique, pour renforcer l'égalité des chances.

## Rendre disponible une vulgarisation scientifique de qualité

Le Centre national de documentation pédagogique et le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) s'associent afin d'enrichir l'offre pédagogique en science à destination de la communauté éducative : coproduction d'une banque d'animations numériques à destination des lycéens et reportages vidéo « podcastables » tournés dans les laboratoires.

À destination des plus jeunes, le SCÉRÉN-CNDP édite des albums de jeunesse de vulgarisation scientifique (collection « Voir et savoir »), accompagnés d'un livret proposant à l'enseignant ressources documentaires, séquences pédagogiques et prolongements.

### En savoir plus

---

- Sur la culture scientifique et technologique : [www.eduscol.education.fr](http://www.eduscol.education.fr)
  - Sur la collaboration avec Universcience : [www.universcience.fr](http://www.universcience.fr)
  - Sur les ressources multimédia du site.tv : [www.lesite.tv](http://www.lesite.tv)
-

# Préparer et encourager les vocations scientifiques au lycée

## Mieux faire connaître les filières et carrières scientifiques et technologiques

---

### L'essentiel

- Proposer un parcours d'orientation et de formation pour faire découvrir aux élèves les filières et carrières scientifiques et technologiques autrement
  - Mieux informer les élèves et leurs familles en s'appuyant sur l'ONISEP
- 

### Constat

Aujourd'hui, la série S rassemble plus de la moitié des élèves de la voie générale, soit plus de 320 000 élèves sur les deux années de première et terminale. Pour autant, moins de 20 % des bacheliers S poursuivent des études scientifiques à l'université (hors médecine-pharmacie), environ 20 % des élèves s'orientent en classes préparatoires et globalement près d'un sur cinq ne poursuit pas d'études scientifiques dès sa première année d'études supérieures. La réforme du lycée, en spécialisant davantage les parcours, en particulier en classe terminale, ambitionne de redonner à cette série une vocation plus claire de préparation à une poursuite d'études scientifiques.

Au sein de la voie technologique, les séries industrielles et scientifiques (STI et STL) accueillent environ 90 000 élèves, soit moins de 10 % des effectifs scolarisés en première et terminale des voies générale et technologique. De surcroît, la série STI a perdu plus de 20 % de ses effectifs en moins de dix ans. La réforme du lycée a modernisé les objectifs de formation de ces séries, dont les programmes n'avaient pas été revus depuis une vingtaine d'années. La nouvelle série sciences et technologies de l'industrie et du développement durable a pour ambition de former davantage de techniciens supérieurs et d'ingénieurs.

### Encourager la rencontre avec les filières scientifiques et technologiques

À partir du collège, le **parcours de découverte des métiers et des formations et l'accompagnement personnalisé** au lycée s'appuient sur les compétences et les besoins de l'élève pour l'aider à construire son parcours de formation et d'orientation.

Dans ce cadre, les équipes pédagogiques peuvent mettre en place des projets qui valorisent les disciplines scientifiques et technologiques.

Les élèves participent à des activités transdisciplinaires et expérimentales. Les **sciences expérimentales** (sciences de l'ingénieur, sciences et laboratoire, biotechnologies, création et innovation technologique...) permettent d'aborder les sciences autrement : en prenant le temps de la recherche, de l'observation, de la manipulation, pour mieux comprendre les perspectives en termes de métiers.

En plus des enseignements communs, les élèves peuvent choisir des enseignements d'exploration, pour tester leurs goûts et leurs aptitudes, dans la perspective de choix d'une série de première. Les élèves qui souhaitent davantage diversifier leur approche des sciences peuvent opter pour l'enseignement d'exploration de méthodes et pratiques scientifiques. Cet enseignement a pour objectif de développer les démarches scientifiques autour de projets impliquant la physique-chimie, les sciences de la vie et de la Terre et les mathématiques.

### Faire découvrir les carrières scientifiques et techniques aux élèves et aux familles

L'ONISEP propose un **guide du professeur de seconde**, qui aide les enseignants à accompagner les élèves dans leur choix d'orientation. Il comprend :

- un kit pour le professeur principal, qui donne des pistes pour la mise en œuvre de l'accompagnement personnalisé ;
- des outils pour les équipes éducatives sur le parcours de découverte des métiers et des formations, avec des activités pour la classe (séquences pédagogiques et diaporamas de parcours d'orientation) ;
- des ressources sur l'insertion, qui donnent aux enseignants des informations sur les secteurs d'activité et les métiers.

Le 8 décembre 2010, l'ONISEP a lancé un **site dédié aux métiers et formations scientifiques et technologiques**, « Les sciences pour les métiers de demain ». Il proposera un panorama complet des filières et des carrières scientifiques et techniques, et mettra fortement en avant le lien entre études, métiers et emplois.

Pour 2010-2011, l'ONISEP propose également **200 nouvelles fiches métiers** consacrées aux domaines scientifiques et techniques. Elles présentent les activités, les conditions de travail, les qualités requises, les formations, les débouchés et salaires.

### Des lycées à coloration scientifique et technologique

La mise en place de lycées de la culture scientifique et technique favorisera ces parcours scientifiques et l'information des élèves et de leurs parents sur les types de formation et de carrières scientifiques et techniques.

### Mieux connaître les métiers des sciences et techniques

Les partenariats avec les entreprises scientifiques et techniques, par exemple à travers la fondation C.Génial et ses actions « professeurs en entreprise » et « ingénieurs et techniciens en classe » permettent aux élèves et aux enseignants de mieux appréhender les métiers des sciences et techniques. Si, en 2010, près de 300 professeurs de l'enseignement général et technologique ont pu séjourner en entreprise, cette action a vocation à s'amplifier rapidement. De plus, des actions spécifiques sont envisagées avec des branches professionnelles, en particulier avec l'Union des industries et des métiers de la métallurgie (UIMM), telles que des interventions en lycée d'enseignement général et technologique sur les métiers des sciences et technologies en lien avec l'industrie, dans le cadre de l'accompagnement personnalisé. Ces

actions s'appuient sur la mobilisation des entreprises adhérentes à la branche autour de ces partenariats et permettent la construction conjointe (MENJVA-UIMM) d'outils pédagogiques. Le développement du dispositif « classe en entreprise », principalement utilisé au collège, sera étendu.

Parallèlement, des interventions à destination des enseignants sur les métiers de l'industrie à haut niveau de qualification seront organisées ainsi que l'accueil d'enseignants en entreprise.

**En savoir plus**

---

- ONISEP : [www.onisep.fr](http://www.onisep.fr)

---

## Inciter les jeunes filles à s'engager dans les métiers scientifiques et techniques

---

### L'essentiel

- Les filles sont sous-représentées dans les filières à caractère scientifique
  - L'éducation nationale doit promouvoir la mixité dans toutes les filières
  - L'intégration des femmes dans le monde scientifique et technologique est un enjeu social et économique, pour la France et pour l'Europe
- 

### Des parcours scolaires souvent sexués

Aujourd'hui les filles représentent 57,8 % des bacheliers généraux et 52,6 % des bacheliers technologiques, toutes séries confondues.

Mais les statistiques montrent que **la mixité résiste mal à l'orientation**. En effet, filles et garçons n'investissent pas les mêmes filières, pour des raisons psychologiques et sociales. Seulement 39 % des élèves de terminales scientifiques et technologiques (S, STL, STI) sont des filles.

**Cette situation se prolonge après le baccalauréat** : dans les classes préparatoires aux grandes écoles, 75 % des élèves des filières littéraires sont des filles, 30 % des élèves des filières scientifiques et seulement 26 % des diplômés d'ingénieurs sont délivrés à des femmes.

### Promouvoir les sciences et les techniques auprès des filles

#### Développer les partenariats

La **convention interministérielle** pour l'égalité entre les filles et les garçons, les femmes et les hommes dans le système éducatif, signée par huit ministères, fixe comme premier axe de travail la diversification des choix d'orientation des filles et des garçons pour une meilleure insertion dans l'emploi. Elle permet d'impulser des actions en faveur d'une orientation positive, loin des représentations stéréotypées.

Le ministère signe une **convention avec trois associations**, Femmes ingénieurs, Femmes et mathématiques, Femmes et sciences. Ces associations interviennent en milieu scolaire pour mieux faire connaître les métiers scientifiques aux femmes, pour donner une image dynamique de la science et proposer des rencontres avec des femmes qui ont choisi ces métiers.

Le ministère parraine le projet « **Sensationnelles 2011** » : dans trois académies volontaires, une plate-forme web sert de support à un concours récompensant la meilleure description par des jeunes lycéennes du projet scientifique de leur rêve. Les lauréates participeront à une expérience scientifique exceptionnelle pour elles. Une demi-journée d'information et de rencontres avec des femmes exerçant dans le domaine de la recherche, des sciences et des techniques aura lieu en octobre 2011. Ce projet s'appuie sur un partenariat entre la communauté éducative, le monde de la recherche et celui des entreprises.

Le ministère soutient le **Prix de la vocation scientifique et technique des filles** : ce prix, organisé par le ministère des solidarités et de la cohésion sociale avec le concours du ministère de l'éducation nationale, de la jeunesse et de la vie associative, récompense des jeunes filles de classe

de terminale qui, dans le cadre de leur projet professionnel, font le choix de s'orienter vers les formations scientifiques ou technologiques de l'enseignement supérieur comptant moins de 40 % de filles. Il favorise ainsi la mixité des parcours et des métiers.

### Prendre appui sur la réforme du lycée

Plusieurs leviers permettent de promouvoir la diversification des choix professionnels :

- insister sur les opportunités offertes par les séries renouvelées scientifique (S) et sciences et technologies industrielles et du développement durable (STI2D), qui lient sciences, technologie et grands problèmes de société (environnement, développement durable, santé), plus attractives pour les filles ;
- utiliser les heures d'accompagnement personnalisé pour modifier les représentations des filières et des métiers scientifiques et techniques auprès des filles, pour les encourager à ne pas minorer leurs ambitions ;
- élargir le choix des possibles pour les filles, en présentant filières et métiers scientifiques pendant les enseignements d'exploration.

### Utiliser des outils d'information

Les équipes pédagogiques peuvent s'appuyer sur le site de l'ONISEP, « Sur le chemin de la mixité ». En travaillant sur l'image des métiers et des filières scientifiques, en valorisant leur part de créativité, d'intuition, l'imagination, le rôle du travail d'équipe, il permet de faire mieux coïncider l'image que les jeunes filles se font d'elles-mêmes avec un projet professionnel dans ces champs disciplinaires.

### Préparer l'insertion professionnelle

L'École doit préparer la bonne intégration des élèves quand ils sont minoritaires dans certaines filières, au moment des stages et de l'insertion professionnelle. Les banques de stages participent de l'enjeu d'égalité en se donnant pour objectif d'ouvrir les choix pour les filles et les garçons.

### Un enjeu national et européen

Ce sont davantage des inégalités d'orientation que de réussite qui engendrent des inégalités de carrière entre les sexes.

En effet, les différences d'orientation entre filles et garçons ont des conséquences ultérieures sur leur insertion dans l'emploi, sur les inégalités professionnelles et salariales entre les femmes et les hommes. La progression des filles dans les filières scientifiques et techniques leur permettrait d'investir davantage des secteurs professionnels pourvoyeurs d'emplois mieux rémunérés.

L'Europe a besoin de plus de scientifiques pour atteindre l'objectif d'excellence scientifique et technologique défini par le processus de Lisbonne. Un des moyens retenus par la stratégie de croissance et de l'emploi de l'Union européenne consiste à augmenter la part des femmes dans les filières scientifiques et techniques.

---

#### En savoir plus

- ONISEP : [www.surlechemindelamixite.fr](http://www.surlechemindelamixite.fr)

---



## Encourager le développement de lycées de la culture scientifique et technique

---

### L'essentiel

- **Identifier des pôles de la culture scientifique et technique dans chaque académie organisés autour d'un ou de plusieurs lycées mis en réseau**
  - **Renforcer l'attractivité des formations supérieures et des carrières scientifiques et techniques par une meilleure connaissance des entreprises et des métiers**
- 

### Objectifs

Afin de renforcer l'intérêt des élèves pour la culture scientifique et technique et la poursuite d'études dans ce domaine, il est prévu d'identifier au sein de chaque académie un ou plusieurs **pôles de culture scientifique et technique organisés autour d'un ou plusieurs établissements scolaires en réseau**.

Ces pôles scientifiques et technologiques permettront de développer les échanges entre les entreprises à haut potentiel scientifique et technologique et les lycées, en construisant des partenariats durables :

- inscrire la culture scientifique au cœur du lycée, en particulier des lycées généraux et technologiques offrant toutes les séries ;
- susciter l'échange, le partenariat et l'ouverture vers l'extérieur, pour les élèves et les enseignants ;
- valoriser les pôles d'excellence, les pôles de compétitivité et les industries et l'enseignement de pointe.

### Caractéristiques

Chaque académie sera invitée à identifier un ou plusieurs lycées de la culture scientifique et technique, sur la base du volontariat, qui rempliront les conditions suivantes.

D'abord, ils se caractérisent par un **partenariat renforcé avec les acteurs locaux** :

- des partenariats formalisés avec les structures de recherche et d'enseignement supérieur scientifique et technique environnantes ;
- des partenariats formalisés avec le monde associatif et institutionnel de la diffusion de la culture scientifique et technique (accueil des élèves, des enseignants, exposition délocalisée, etc.) ;
- des partenariats formalisés avec le monde industriel scientifique, innovant et technique environnant, si possible selon une logique thématique (accueil des élèves, des enseignants, parrainage de « promotion », participation aux TPE, etc.).

Ils incluent aussi l'ouverture européenne et internationale à leur projet.

Ces pôles proposent aussi aux élèves de faire des sciences autrement. Ils construisent une **pédagogie autour de la découverte des sciences et des technologies** et mettent en place :

- un projet d'établissement portant fortement la diffusion de la culture scientifique et technique vers tous les publics du lycée ;
- l'inscription de la découverte des métiers scientifiques et techniques ;
- la présence d'un professeur correspondant des sciences et techniques, à la fois pour les enseignants, mais aussi pour les élèves. Si possible, la possibilité d'un bureau lui permettant d'être disponible dans l'établissement en dehors des heures de cours ;
- communication interne et externe.

## Sciences et technologies dans le nouveau lycée général et technologique

### L'essentiel

**La réforme du lycée général et technologique se met en œuvre progressivement à partir de la rentrée 2010. Elle permet aux élèves :**

- **en seconde, de se familiariser avec la démarche scientifique et technologique, pour favoriser leur goût pour les études scientifiques ;**
- **en première, d'amorcer une formation scientifique plus spécifique en série S ;**
- **en terminale, de consolider ses connaissances pour préparer des études supérieures scientifiques.**

### En seconde générale et technologique

#### Des enseignements scientifiques plus largement suivis

Introduits par la réforme du lycée, les enseignements d'exploration « méthodes et pratiques scientifiques », « sciences de l'ingénieur » et « création et innovation technologique » permettent aux élèves de se familiariser avec les démarches scientifiques et de s'investir dans des projets impliquant la physique-chimie, les sciences de la vie et de la Terre et les mathématiques. Il s'agit d'une véritable opportunité pour les élèves de développer leur goût pour les sciences et technologies, et d'améliorer leur connaissance de ce champ disciplinaire.

À la rentrée 2010, 30 % des élèves (120 000) ont choisi l'enseignement d'exploration « méthodes et pratiques scientifiques », 20 % ont choisi « sciences de l'ingénieur » ou « création et innovation technologique »

### En série scientifique

#### Favoriser une approche progressive des sciences

L'organisation pédagogique du nouveau lycée se caractérise par une progressivité de la spécialisation scientifique au cours du cycle terminal. Elle s'inscrit en cela dans l'économie générale de la réforme du lycée qui vise à une meilleure préparation à l'enseignement supérieur, grâce à une orientation progressive et réversible et grâce aussi à un accompagnement personnalisé de chaque élève au cours de sa scolarité. Les disciplines scientifiques prennent donc un poids croissant de première en terminale.

Si l'ensemble des disciplines non scientifiques (dont le français, l'histoire-géographie, l'instruction civique, juridique et sociale, les deux langues vivantes) représentent 60 % de l'horaire-élève en première, en terminale S, c'est plus de 60 % de l'horaire-élève qui est consacré aux sciences.

En cycle terminal, plus de 50 % de l'horaire-élève est consacré aux disciplines scientifiques.

**En plus des heures de cours, des activités transdisciplinaires** mettant en œuvre des méthodes propres aux sciences, permettent de préparer chaque élève à des études supérieures scientifiques :

- les travaux personnels encadrés (TPE), qui portent sur les disciplines dominantes de la série, donnent une approche pluridisciplinaire des sciences en première ;
- l'accompagnement personnalisé contribue à l'acquisition de compétences et de méthodes propres à la série en première puis, en terminale, il donne aux élèves les compétences nécessaires à la poursuite d'études supérieures.

## Des enseignements de spécialité enrichis d'une nouvelle discipline

Les élèves peuvent choisir des enseignements de spécialité de mathématiques, physique-chimie et sciences de la vie et de la Terre (deux heures hebdomadaires). Avec la réforme, un nouvel enseignement d'« informatique et sciences du numérique » s'ajoute aux choix possibles.

## En séries technologique industrielle (STI) et de laboratoire (STL) Rénover les séries STI et STL pour améliorer leur attractivité

Les voies technologique industrielle et de laboratoire participent à la valorisation des vocations scientifiques et techniques, en permettant une poursuite d'études des bacheliers technologiques industriels et de laboratoire dans les formations supérieures.

Le développement durable est intégré dans la formation, pour permettre la prise en compte, au plus tôt, de cette réalité industrielle.

## Une nouvelle organisation des enseignements

Quatre spécialités de sciences et technologies de l'industrie et du développement durable (STI2D) mènent vers des compétences de techniciens supérieurs. Elles évoluent pour consolider les compétences techniques et scientifiques des élèves :

- la mise en place d'un tronc commun aux quatre spécialités permet de limiter la professionnalisation des bacheliers technologiques, pour faciliter leur poursuite d'études ;
- la transversalité des enseignements technologiques permet aux élèves d'aborder les concepts scientifiques par une approche inductive qui s'appuie sur la technologie.

Cette approche permet une orientation plus progressive : chaque élève pourra ainsi mieux appréhender son parcours vers des métiers scientifiques et techniques.