

# LA TÂCHE COMPLEXE AU COLLÈGE EN MATHÉMATIQUES

## Fiche descriptive de la formation

### *Extraits*

#### **4. Diagnostics à l'origine de la demande de formation**

Manque de pratiques de situations problèmes.

Manque de maîtrise didactique.

#### **5. Objectifs**

Mettre en place des situations-problème dans tous les 4 sous-domaines.

Renforcer la continuité entre l'école et le collège.

Concevoir l'évaluation.

#### **6. Contenus**

La tâche complexe

Caractérisation d'une situation-problème.

La démarche de résolution de problème.

Mise en place de situations-problème en classe.

# QU'EST-CE QUE C'EST ? QUELLE EST LA DEMANDE INSTITUTIONNELLE ?

## Vade-mecum de la compétence 3

Janvier 2011

[http://cache.media.eduscol.education.fr/file/DNB/89/2/socle-C3-vade\\_mecum\\_166892.pdf](http://cache.media.eduscol.education.fr/file/DNB/89/2/socle-C3-vade_mecum_166892.pdf)

### Diversification de la pratique pédagogique

La pratique pédagogique quotidienne conduit à mettre en œuvre **des activités très diversifiées** de recherche et de production à travers lesquelles on fournit à l'élève l'occasion de progresser vis-à-vis de **l'acquisition de connaissances et du développement de différentes capacités et attitudes, au service de la construction de compétences.**

La diversification passe en effet par les techniques de classe qui s'appuient sur :

- des activités de recherche et de production dont la démarche est prise en charge partiellement ou complètement par l'élève ;
- des phases de construction de connaissances dont la démarche est prise en charge majoritairement par le professeur ;
- des phases de structuration des connaissances associant les élèves et le professeur.

**Les travaux basés sur une démarche de résolution de problèmes ou d'investigation personnelle des élèves sont suivis d'une mise en commun contrôlée par le professeur.** Ils peuvent être individuels ou réalisés en petits groupes, de manière collaborative (ateliers tournants ou non, en mosaïque) ou non. **Ils conduisent à des productions** écrites (textes, schémas...) ou orales (exposés, interrogations individuelles, débat argumenté...).

Lors de la réalisation de ces tâches par les élèves, l'exécution rigoureuse de consignes ou d'un protocole leur **permet d'acquérir des capacités et des connaissances.** Il convient de rappeler que la diversification du type de tâches passe aussi par un questionnement peu guidé n'imposant ni une démarche ni une succession de tâches ponctuelles privées de signification, l'objectif étant de favoriser la mise en œuvre de l'autonomie de l'élève. Il est important que les consignes de recherche et de production soient à la fois suffisamment ouvertes et précises pour permettre à l'élève ou au groupe de s'organiser pour développer sa propre démarche de résolution.

(...)

## Tâche simple / tâche complexe

Le programme international PISA (Programme for International Student Assessment), de l'Organisation de Coopération et de Développement Economique (OCDE), pour le suivi des acquis des élèves existe depuis 1997. Des évaluations sont conduites tous les trois ans. Les résultats obtenus lors des différentes enquêtes de PISA montrent que **les élèves français réussissent très correctement les tâches simples mais rencontrent des difficultés lorsqu'il s'agit d'effectuer une tâche dite « complexe » exigeant d'articuler plusieurs tâches simples non précisées**, en particulier lorsque le contexte ne permet pas d'identifier le champ disciplinaire concerné ou lorsqu'il est « caché » dans un cas concret de la vie courante.

### **Qu'est ce qu'une tâche complexe ?**

Une tâche complexe est une tâche mobilisant des ressources internes (culture, capacités, connaissances, vécu...) et externes (aides méthodologiques, protocoles, fiches techniques, ressources documentaires...). Chaque élève peut adopter une démarche personnelle de résolution pour réaliser la tâche. **Une tâche complexe ne se réduit pas à l'application d'une procédure automatisée.**

### **Dans ce contexte, complexe ne veut pas dire compliqué.**

Une tâche complexe est une tâche mettant en œuvre une combinaison de plusieurs procédures simples, automatisées, connues. Elle nécessite l'élaboration par l'élève d'une stratégie (et non pas de la stratégie experte attendue) et fait appel à plusieurs ressources.

**La notion de tâche complexe fait partie intégrante de celle de compétence, comme le rappelle le préambule du socle commun :**

**« Maîtriser le socle commun, c'est être capable de mobiliser ses acquis dans des tâches et des situations complexes, à l'école puis dans la vie ».**

On compte sur la tâche complexe, **pas toujours mais souvent, pas systématiquement mais à bon escient**, pour motiver les élèves et les former à gérer des situations concrètes de la vie réelle en mobilisant les connaissances, les capacités et les attitudes acquises.

**Dans la vie courante, les situations sont toujours complexes**, à un degré plus ou moins important. Les résoudre ne se réduit pas à les découper en une somme de tâches simples effectuées les unes après les autres sans lien apparent.

Les tâches simples incitent davantage à des reproductions de procédures laissant peu d'initiative à l'élève alors que **les tâches complexes permettent une stratégie de résolution propre à chaque élève.**

# Programmes du collège

Août 2008

[http://cache.media.education.gouv.fr/file/special\\_6/52/5/Programme\\_math\\_33525.pdf](http://cache.media.education.gouv.fr/file/special_6/52/5/Programme_math_33525.pdf)

## Introduction commune

### III. LA DEMARCHE D'INVESTIGATION

Dans la continuité de l'école primaire, les programmes du collège privilégient pour les disciplines scientifiques et la technologie une démarche d'investigation. Comme l'indiquent les modalités décrites ci-dessous, cette démarche n'est pas unique. Elle n'est pas non plus exclusive et tous les objets d'étude ne se prêtent pas également à sa mise en œuvre. Une présentation par l'enseignant est parfois nécessaire, mais elle ne doit pas, en général, constituer l'essentiel d'une séance dans le cadre d'une démarche qui privilégie la construction du savoir par l'élève. Il appartient au professeur de déterminer les sujets qui feront l'objet d'un exposé et ceux pour lesquels la mise en œuvre d'une démarche d'investigation est pertinente.

La démarche d'investigation présente des analogies entre son application au domaine des sciences expérimentales et à celui des mathématiques.

(...)

#### Repères pour la mise en œuvre

##### 1. Divers aspects d'une démarche d'investigation

Cette démarche s'appuie sur le questionnement des élèves sur le monde réel (en sciences expérimentales et en technologie) et sur la résolution de problèmes (en mathématiques). Les investigations réalisées avec l'aide du professeur, l'élaboration de réponses et la recherche d'explications ou de justifications débouchent sur l'acquisition de connaissances, de compétences méthodologiques et sur la mise au point de savoir-faire techniques.

(...)

Une séance d'investigation doit être conclue par des activités de synthèse et de structuration organisées par l'enseignant, à partir des travaux effectués par la classe. Celles-ci portent non seulement sur les quelques notions, définitions, résultats et outils de base mis en évidence, que les élèves doivent connaître et peuvent désormais utiliser, mais elles sont aussi l'occasion de dégager et d'explicitier les méthodes que nécessite leur mise en œuvre.

## 2. Canevas d'une séquence d'investigation

Ce canevas n'a pas la prétention de définir « la » méthode d'enseignement, ni celle de figer de façon exhaustive un déroulement imposé. Une séquence est constituée en général de plusieurs séances relatives à un même sujet d'étude.

Par commodité de présentation, sept moments essentiels ont été identifiés :

1. Le choix d'une situation – problème
2. L'appropriation du problème par les élèves
3. La formulation de conjectures, d'hypothèses explicatives, de protocoles possibles
4. L'investigation ou la résolution du problème conduite par les élèves
5. L'échange argumenté autour des propositions élaborées
6. L'acquisition et la structuration des connaissances
7. La mobilisation des connaissances

(...)

## Mathématiques

### 4.1. Une place centrale pour la résolution de problèmes

La compréhension et l'appropriation des connaissances mathématiques reposent sur l'activité de chaque élève qui doit donc être privilégiée. Pour cela, et lorsque c'est possible, sont choisies des situations créant un problème dont la solution fait intervenir des « outils », c'est-à-dire des techniques ou des notions déjà acquises, afin d'aboutir à la découverte ou à l'assimilation de notions nouvelles. Lorsque celles-ci sont bien maîtrisées, elles fournissent à leur tour de nouveaux « outils », qui permettent un cheminement vers une connaissance meilleure ou différente. Ainsi, les connaissances peuvent prendre du sens pour l'élève à partir des questions qu'il se pose et des problèmes qu'il résout.

(...)

Si la résolution de problèmes permet de déboucher sur l'établissement de connaissances nouvelles, elle est également un moyen privilégié d'en élargir le sens et d'en assurer la maîtrise. Pour cela, les situations plus ouvertes, dans lesquelles les élèves doivent solliciter en autonomie les connaissances acquises, jouent un rôle important. Leur traitement nécessite initiative et imagination et peut être réalisé en faisant appel à différentes stratégies qui doivent être explicitées et confrontées, sans nécessairement que soit privilégiée l'une d'entre elles.

L'utilisation d'outils logiciels est particulièrement importante et doit être privilégiée chaque fois qu'elle est une aide à l'imagination, à la formulation de conjectures ou au calcul. Cette utilisation se présente sous deux formes indispensables, notamment dans le cadre des compétences du socle commun : l'usage d'un vidéoprojecteur en classe et l'utilisation par les élèves d'ordinateurs « en fond de classe » ou en salle informatique.

# LE NOUVEAU SOCLE COMMUN

## Éléments de présentation du projet de socle commun de connaissances, de compétences et de culture par le Conseil Supérieur des Programmes

*Juin 2014*

[http://cache.media.education.gouv.fr/file/Le\\_systeme\\_educatif/92/5/presentation\\_du\\_projet\\_de\\_socle\\_commun\\_de\\_connaissances\\_de\\_compences\\_et\\_de\\_culture\\_350925.pdf](http://cache.media.education.gouv.fr/file/Le_systeme_educatif/92/5/presentation_du_projet_de_socle_commun_de_connaissances_de_compences_et_de_culture_350925.pdf)

### **4. L'évaluation**

Mettre en place des évaluations permettant d'approcher des éléments jusqu'ici peu abordés : l'oral, le travail collectif, les questions comportementales...

## Socle commun de connaissances, de compétences et de culture

*23 avril 2015*

[http://cache.media.education.gouv.fr/file/17/45/6/Socle\\_commun\\_de\\_connaissances\\_de\\_compences\\_et\\_de\\_culture\\_415456.pdf](http://cache.media.education.gouv.fr/file/17/45/6/Socle_commun_de_connaissances_de_compences_et_de_culture_415456.pdf)

Le socle commun de connaissances, de compétences et de culture prévu à l'article L. 122-1-1 est composé de **cinq domaines de formation** qui définissent les grands enjeux de formation durant la scolarité obligatoire :

1. Les langages pour penser et communiquer
2. Les méthodes et outils pour apprendre
3. La formation de la personne et du citoyen
4. Les systèmes naturels et les systèmes techniques
5. Les représentations du monde et l'activité humaine

**Chacun de ces domaines requiert la contribution transversale et conjointe de toutes les disciplines et démarches éducatives.** (...)

L'élève engagé dans la scolarité apprend à réfléchir, à mobiliser des connaissances, à choisir des démarches et des procédures adaptées, pour penser, résoudre un problème, **réaliser une tâche complexe ou un projet**, en particulier dans une situation nouvelle ou inattendue. Les enseignants définissent les modalités les plus pertinentes pour parvenir à ces objectifs en suscitant l'intérêt des élèves, et centrent

leurs activités ainsi que les pratiques des enfants et des adolescents sur de véritables enjeux intellectuels, riches de sens et de progrès.

**Le socle commun identifie les connaissances et compétences qui doivent être acquises à l'issue de la scolarité obligatoire. Une compétence est l'aptitude à mobiliser ses ressources (connaissances, capacités, attitudes) pour accomplir une tâche ou faire face à une situation complexes ou inédites.** Compétences et connaissances ne sont ainsi pas en opposition. Leur acquisition suppose de prendre en compte dans le processus d'apprentissage les vécus et les représentations des élèves, pour les mettre en perspective, enrichir et faire évoluer leur expérience du monde.

### Domaine 1 : les langages pour penser et communiquer

Le domaine des langages pour penser et communiquer recouvre quatre types de langage, qui sont à la fois des objets de savoir et des outils : la langue française ; les langues vivantes étrangères ou régionales ; les langages mathématiques, scientifiques et informatiques ; les langages des arts et du corps.

(...)

*Comprendre, s'exprimer en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques*

L'élève utilise les principes du système de numération décimal et les langages formels (lettres, symboles...) propres aux mathématiques et aux disciplines scientifiques, notamment pour effectuer des calculs et modéliser des situations. Il lit des plans, se repère sur des cartes. Il produit et utilise des représentations d'objets, d'expériences, de phénomènes naturels tels que schémas, croquis, maquettes, patrons ou figures géométriques. Il lit, interprète, commente, produit des tableaux, des graphiques et des diagrammes organisant des données de natures diverses. Il sait que des langages informatiques sont utilisés pour programmer des outils numériques et réaliser des traitements automatiques de données. Il connaît les principes de base de l'algorithmique et de la conception des programmes informatiques. Il les met en œuvre pour créer des applications simples.

(...)

### Domaine 2 : les méthodes et outils pour apprendre

Ce domaine a pour objectif de permettre à tous les élèves d'apprendre à apprendre, seuls ou collectivement, en classe ou en dehors, afin de réussir dans leurs études et, par la suite, se former tout au long de la vie. Les méthodes et outils pour apprendre doivent faire l'objet d'un apprentissage explicite en situation, dans tous les enseignements et espaces de la vie scolaire.

En classe, l'élève est amené à résoudre un problème, comprendre un document, rédiger un texte, prendre des notes, effectuer une prestation ou produire des objets. Il doit savoir apprendre une leçon, rédiger un devoir, préparer un exposé, prendre la parole, travailler à un projet, s'entraîner en choisissant les démarches adaptées aux objectifs d'apprentissage préalablement explicités.

(...)

L'élève travaille en équipe, partage des tâches, s'engage dans un dialogue constructif, accepte la contradiction tout en défendant son point de vue, fait preuve de diplomatie, négocie et recherche un consensus.

Il apprend à gérer un projet, qu'il soit individuel ou collectif. Il en planifie les tâches, en fixe les étapes et évalue l'atteinte des objectifs.

L'élève sait que la classe, l'école, l'établissement sont des lieux de collaboration, d'entraide et de mutualisation des savoirs. Il aide celui qui ne sait pas comme il apprend des autres. L'utilisation des outils numériques contribue à ces modalités d'organisation, d'échange et de collaboration.

#### Domaine 4 : les systèmes naturels et les systèmes techniques

Ce domaine a pour objectif de donner à l'élève les fondements de la culture mathématique, scientifique et technologique nécessaire à une découverte de la nature et de ses phénomènes, ainsi que des techniques développées par les femmes et les hommes. Il s'agit d'éveiller sa curiosité, son envie de se poser des questions, de chercher des réponses et d'inventer, tout en l'initiant à de grands défis auxquels l'humanité est confrontée.

L'élève découvre alors, par une approche scientifique, la nature environnante. L'objectif est bien de poser les bases lui permettant de pratiquer des démarches scientifiques et techniques.

(...)

L'élève comprend que les mathématiques permettent de développer une représentation scientifique des phénomènes, qu'elles offrent des outils de modélisation, qu'elles se nourrissent des questions posées par les autres domaines de connaissance et les nourrissent en retour.

(...)

#### Démarches scientifiques

L'élève sait mener une démarche d'investigation. Pour cela, il décrit et questionne ses observations ; il prélève, organise et traite l'information utile ; il formule des hypothèses, les teste et les éprouve ; il manipule, explore plusieurs pistes, procède par essais et erreurs ; il modélise pour représenter une situation ; il analyse, argumente, mène différents types de raisonnements (par analogie, déduction logique...) ; il rend compte de sa démarche. Il exploite et communique les résultats de mesures ou de recherches en utilisant les langages scientifiques à bon escient.

L'élève pratique le calcul, mental et écrit, exact et approché, il estime et contrôle les résultats, notamment en utilisant les ordres de grandeur. Il résout des problèmes impliquant des grandeurs variées (géométriques, physiques, économiques...), en particulier des situations de proportionnalité. Il interprète des résultats statistiques et les représente graphiquement.

## LES NOUVEAUX PROGRAMMES DU CYCLE 3

26 novembre 2015

[http://cache.media.education.gouv.fr//file/MEN\\_SPE\\_11/35/1/BO\\_SPE\\_11\\_26-11-2015\\_504351.pdf](http://cache.media.education.gouv.fr//file/MEN_SPE_11/35/1/BO_SPE_11_26-11-2015_504351.pdf)

Les notions mathématiques étudiées prendront tout leur sens dans la résolution de problèmes qui justifie leur acquisition.

(...)

D'une façon plus spécifique, l'élève va acquérir les bases de langages scientifiques qui lui permettent de formuler et de résoudre des problèmes, de traiter des données.

(...)

De manière plus générale au cycle 3, les élèves accèdent à une réflexion plus abstraite qui favorise le raisonnement et sa mise en œuvre dans des tâches complexes. Ils sont incités à agir de manière responsable et à coopérer à travers la réalisation de projets, à créer et à produire un nombre significatif d'écrits, à mener à bien des réalisations de tous ordres.

(...)

Les élèves sont graduellement initiés à fréquenter différents types de raisonnement. Les recherches libres ( tâtonnements, essais-erreurs) et l'utilisation des outils numériques les forment à la démarche de résolution de problèmes.

### Mathématiques

Dans la continuité des cycles précédents, le cycle 3 assure la poursuite du développement des six compétences majeures des mathématiques : chercher, modéliser, représenter, calculer, raisonner et communiquer. La résolution de problèmes constitue le critère principal de la maîtrise des connaissances dans tous les domaines des mathématiques, mais elle est également le moyen d'en assurer une appropriation qui en garantit le sens. Si la modélisation algébrique relève avant tout du cycle 4 et du lycée, la résolution de problèmes permet déjà de montrer comment des notions mathématiques peuvent être des outils pertinents pour résoudre certaines situations.

Les situations sur lesquelles portent les problèmes sont, le plus souvent, issues d'autres enseignements, de la vie de classe ou de la vie courante. Les élèves fréquentent également des problèmes issus d'un contexte interne aux mathématiques. La mise en perspective historique de certaines connaissances (numération de position, apparition des nombres décimaux, du système métrique, etc.) contribue à enrichir la culture scientifique des élèves. On veille aussi à proposer aux élèves des problèmes pour apprendre à chercher qui ne soient pas directement reliés à la notion en cours d'étude, qui ne comportent pas forcément une seule solution, qui ne se résolvent pas uniquement avec une ou plusieurs opérations mais par un raisonnement et des recherches par tâtonnements.

## Les compétences mathématiques au lycée

Novembre 2013

[http://cache.media.eduscol.education.fr/file/Mathematiques/90/0/Competences\\_mathematiques\\_Lycees\\_282900.pdf](http://cache.media.eduscol.education.fr/file/Mathematiques/90/0/Competences_mathematiques_Lycees_282900.pdf)

La résolution de problèmes est un cadre privilégié pour développer, mobiliser et combiner plusieurs de ces compétences. **Cependant, pour prendre des initiatives, imaginer des pistes de solution et s'y engager sans s'égarer, l'élève doit disposer d'automatismes.** En effet, ceux-ci facilitent le travail intellectuel en libérant l'esprit des soucis de mise en œuvre technique et élargissent le champ des démarches susceptibles d'être engagées. L'installation de ces réflexes nécessite la mise en œuvre directe, sur des exercices aux objectifs circonscrits, de procédures de base liées à chacune de ces compétences. **Il n'y a pas d'ordre chronologique imposé entre l'entraînement sur des exercices et la résolution de problèmes.** Cette dernière peut en effet révéler le besoin de s'exercer sur des tâches simples, d'ordre procédural, et motiver ainsi la nécessité de s'y engager.

## Dossier de presse : Stratégie Mathématiques

4 décembre 2014

[http://cache.media.education.gouv.fr/file/12\\_Decembre/30/2/DP-l-ecole-change-avec-vous-strategie-mathematiques\\_373302.pdf](http://cache.media.education.gouv.fr/file/12_Decembre/30/2/DP-l-ecole-change-avec-vous-strategie-mathematiques_373302.pdf)

Les nouveaux programmes de mathématiques doivent construire chez les élèves une culture mathématique nécessaire à la compréhension du monde d'aujourd'hui et à la vie en société, rendre l'enseignement des mathématiques plus attractif et faciliter la réussite des élèves.

### **L'utilisation des « problèmes ouverts »**

L'étude de « problèmes ouverts », « pour chercher », s'appuyant sur des ressources variées, permettra de rendre la pratique des mathématiques plus attractive, de mobiliser davantage de compétences transversales et de stimuler le plaisir de chercher, de choisir ou de construire une méthode, de persévérer et l'envie de trouver.

### **Une place du jeu renforcée dans les situations d'apprentissage**

La place du jeu dans les apprentissages en mathématiques sera envisagée de manière nouvelle dans l'ensemble de la scolarité obligatoire. En permettant de tester des stratégies, de les mettre au point, de s'entraîner au raisonnement, les jeux constituent un levier effectif pour la réussite et la motivation de nos élèves.

# POURQUOI ? QUELS OBJECTIFS ?

Confronter les élèves à des tâches complexes permet de :

1. Les former à gérer des situations concrètes, nouvelles de la vie réelle en mobilisant :
  - des connaissances,
  - des capacités,
  - des attitudes

C'est-à-dire à exprimer de **véritables compétences** dans des situations nouvelles.

2. Gérer l'hétérogénéité, faire acquérir à chacun les mêmes connaissances, les mêmes méthodes mais en tenant compte des différences entre individus.
3. Laisser à chacun le choix des procédures de base présentes dans le répertoire de ses ressources et de leur combinaison selon sa propre démarche intellectuelle.
4. Les motiver tout en leur donnant le goût des sciences.
5. Diversifier les pratiques.
6. Construire les savoirs autrement.
7. Développer l'autonomie.

On  **motive**  par une entrée dans une situation nouvelle, inédite,  **scénarisée de manière à être le plus proche de ce à quoi peut être confronté un individu dans sa vie de tous les jours**  pour inciter l'élève à utiliser des connaissances, capacités et attitudes déjà « mises en place » mais aussi pour en acquérir de nouvelles.

On va prendre en compte leurs différences :

- On va accepter que  **tous ne parviennent pas à accomplir seuls**  la tâche proposée du premier coup et donc que  **certains auront besoin d'aide pour parvenir à réaliser la tâche demandée** .
- On  **ne va pas imposer notre démarche**  de résolution mais on va laisser l'élève adopter celle qui lui convient.

On cesse de « robotiser » les élèves,  **de les transformer en simples exécutants**  de la pensée du professeur qui ne découvrent le sens de leur action qu'au moment de la synthèse finale.

## Interview de Cédric Villani pour l'APMEP

Décembre 2015

<http://www.apmep.fr/Parlons-enseignement-des,6060>



« Je vois deux objectifs majeurs du cours de mathématiques :

- L'objectif n°1 est d'apprendre à emboîter des arguments de façon logique.
- L'objectif n° 2 est de montrer que ce cadre abstrait est extrêmement efficace dans d'autres disciplines : c'est de mettre en œuvre un peu de modélisation.

Ensuite seulement se pose la question des contenus. Mais ces contenus ne sont pas si importants : l'énorme majorité des élèves oublieront le détail de ce qu'ils ont appris au lycée, et ce n'est pas grave : il n'y a pas un théorème qui soit indispensable dans la vie de tous les jours.

(...)

Et de toute façon, il s'agit de stimuler la capacité de raisonnement logique. S'il s'agit seulement d'appliquer un théorème ou une recette toute prête, ça n'a aucun intérêt, mieux vaut faire une autre activité plus stimulante à la place.

Et puis il ne faut pas que l'enseignant vive cela comme une contrainte. On touche là au nœud du problème qui est la liberté de l'enseignant. Un enseignant doit croire à ce qu'il fait pour être efficace. Il doit le juger important et utile pour avoir envie de le partager, et il doit bien le connaître. Cela suppose qu'il ait une marge de liberté et qu'il ne soit pas contraint à suivre comme un mouton un programme imposé. D'où l'importance des horaires. Un horaire suffisant est aussi indispensable aux élèves.

(...)

Les enquêtes internationales montrent que les élèves français sont mal à l'aise dans les problèmes de modélisation. Il est important d'en faire régulièrement, dès le collège, en utilisant des applications aussi variées que possible. Les applications donnent du sens aux concepts mathématiques. La culture française est insuffisante sur ce point. »