

N°4

9 SEPT.
2004

Page 1
à 28

Le

BO

BULLETIN OFFICIEL DU MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE,
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

NUMÉRO HORS-SÉRIE

● PROGRAMMES DES COLLÈGES

VOLUME 1

CLASSE DE SIXIÈME

- Mathématiques
- Sciences de la vie et de la Terre

ministère
éducation
nationale
enseignement
supérieur
recherche



SOMMAIRE

PROGRAMMES DES COLLÈGES

VOLUME 1

- 3 **Programme de l'enseignement des mathématiques en classe de sixième du collège**
A. du 6-7-2004. JO du 17-7-2004 (NOR : MENE0401470A)
- 17 **Programme de l'enseignement des sciences de la vie et de la Terre en classe de sixième du collège**
A. du 6-7-2004. JO du 17-7-2004 (NOR : MENE0401471A)

Le BO

Directeur de la publication : Pierre Maurel - **Directrice de la rédaction** : Nicole Krasnopolski -
Rédacteur en chef : Jacques Aranas - **Rédactrice en chef adjointe** : Laurence Martin -
Rédacteur en chef adjoint (textes réglementaires) : Hervé Célestin - **Secrétaire générale de la**
rédaction : Micheline Burgos - **Préparation technique** : Monique Hubert - **Chef-**
maquettiste : Bruno Lefebvre - **Maquettistes** : Laurette Adolphe-Pierre, Béatrice Heuline, Eric Murail, Karin
Olivier, Pauline Ranck ● **RÉDACTION ET RÉALISATION** : **Délégation à la communication**, bureau des publications,
110, rue de Grenelle, 75357 Paris 07 SP. Tél. 01 55 55 34 50, fax 01 55 55 29 47 ● **DIFFUSION ET ABONNEMENT** :
CNDP Abonnements, B - 750 - 60732 STE GENEVIÈVE CEDEX. Tél. 03 44 03 32 37, fax 03 44 03 30 13.

● **Le B.O.** est une publication du ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche.
● **Le numéro** : 2,40 € ● **Abonnement annuel** : 80 € ● **ISSN** 1268-4791 ● **CPPAP** n° 777 AD - Imprimerie : Actis.

PROGRAMME DE L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES EN CLASSE DE SIXIÈME DU COLLÈGE

A. du 6-7-2004. JO du 17-7-2004
NOR : MENE0401470A
RLR : 524-2a
MEN - DESCO A4

*Vu code de l'éducation, not. art. L. 311-2 ; D. n° 90-179 du 23-2-1990, mod. par D. n° 2003-181 du 5-3-2003 ;
D. n° 96-465 du 29-5-1996 ; A. du 14-1-2002 ; avis du CNP du 15-6-2004 ; avis du CSE du 24-6-2004*

Article 1 - Le programme de l'enseignement des mathématiques en classe de sixième du collège est fixé conformément à l'annexe du présent arrêté.

Article 2 - Les dispositions du présent arrêté entrent en vigueur à compter de la rentrée de l'année scolaire 2005-2006.

Article 3 - Le directeur de l'enseignement scolaire est chargé de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait à Paris, le 6 juillet 2004
Pour le ministre de l'éducation nationale,
de l'enseignement supérieur et de la recherche
et par délégation,
Le directeur de l'enseignement scolaire
Jean-Paul de GAUDEMAR

Mathématiques

INTRODUCTION GÉNÉRALE POUR LE COLLÈGE

1. Finalités et objectifs

A l'école primaire, une proportion importante d'élèves s'intéresse à la pratique des mathématiques et y trouve du plaisir. Le maintien de cet intérêt pour les mathématiques doit être une préoccupation du collège. Il est en effet possible de se livrer, à partir d'un nombre limité de connaissances, à une activité mathématique véritable, avec son lot de questions ouvertes, de recherches pleines de surprises, de conclusions dont on parvient à se convaincre. Une telle activité, accessible aux élèves, a une valeur formatrice évidente et leur permet d'acquérir les savoirs et savoir-faire qui leur seront nécessaires.

1.1. Les mathématiques comme discipline de formation générale

Au collège, les mathématiques contribuent, avec d'autres disciplines, à entraîner les élèves à la pratique d'une démarche scientifique. L'objectif est de développer conjointement et progressivement les capacités d'expérimentation et de raisonnement, d'imagination et d'analyse critique. Elles contribuent ainsi à la formation du futur citoyen.

À travers la résolution de problèmes, la modélisation de quelques situations et l'apprentissage progressif de la démonstration, les élèves prennent conscience petit à petit de ce qu'est une véritable activité mathématique : identifier et formuler un problème, conjecturer un résultat en expérimentant sur des exemples, bâtir une argumentation, contrôler les résultats obtenus en évaluant leur pertinence en fonction du problème étudié, communiquer une recherche, mettre en forme une solution.

1.2. L'outil mathématique

Les méthodes mathématiques s'appliquent à la résolution de problèmes courants. Cependant, les mathématiques ont leur autonomie propre et l'efficacité des concepts qu'elles étudient, due à leur universalité, leur permet d'intervenir dans des domaines aussi divers que la physique-chimie, les sciences de la vie et de la Terre, la technologie, la géographie... Certaines de ces disciplines entretiennent des liens très étroits avec la discipline mathématique qui leur apporte l'efficacité de ses outils et, en retour, nourrit sa réflexion des problèmes qu'elles lui soumettent.

L'enseignement tend à la fois à développer la prise de conscience de cette autonomie par les élèves et à montrer que l'éventail des utilisations est très largement ouvert. Au collège, est visée la maîtrise de techniques mathématiques élémentaires de traitement (organisation de données, représentations, mises en équation) et de résolution (calculs et équations bien sûr, mais aussi constructions). Leur emploi dans la prévision et l'aide à la décision est précieux dans de multiples circonstances, de la gestion familiale à l'activité scientifique ou professionnelle.

1.3. Les mathématiques comme discipline d'expression

Les mathématiques participent à l'enrichissement de l'emploi de la langue par les élèves, en particulier par la pratique de l'argumentation. Avec d'autres disciplines, les mathématiques ont également en charge l'apprentissage de différentes formes d'expression autres que la langue usuelle (nombres, symboles, figures, tableaux, schémas, graphiques) ; elles participent ainsi à la construction de nouveaux langages. L'usage largement répandu des moyens actuels de traitement de l'information et de communication exige une bonne maîtrise de ces formes variées d'expression.

2. Organisation des contenus

Les quatre parties des programmes des classes du collège s'organisent autour des objectifs suivants :

■ organisation et gestion de données, fonctions :

- maîtriser différents traitements en rapport avec la proportionnalité ;
- approcher la notion de fonction (exemples des fonctions linéaires et affines) ;
- s'initier à la lecture, à l'utilisation et à la production de représentations, de graphiques et à l'utilisation d'un tableur ;
- acquérir quelques notions fondamentales de statistique descriptive.

■ nombres et calcul :

- acquérir différentes manières d'écrire des nombres (écriture décimale, écriture fractionnaire, radicaux) et les traitements correspondants ;
- se représenter la droite graduée complète, avec son zéro séparant les valeurs positives et négatives et apprendre à y localiser les nombres rencontrés ;
- poursuivre l'apprentissage du calcul sous toutes ses formes : mental, posé, instrumenté ;
- assimiler progressivement le langage algébrique et son emploi pour résoudre des problèmes (en particulier distinguer égalité, identité et équation).

■ géométrie :

- passer de l'identification perceptive (reconnaissance par la vue) de figures et de configurations à leur caractérisation par des propriétés (passage du dessin à la figure) ;
- isoler dans une configuration les éléments à prendre en compte pour répondre à une question ;
- être familiarisé avec des représentations de l'espace, notamment avec l'utilisation de conventions usuelles pour les traitements permis par ces représentations ;
- découvrir quelques transformations géométriques simples : symétries, translations, rotations ;
- se constituer un premier répertoire de théorèmes et apprendre à les utiliser.

■ grandeurs et mesure

- se familiariser avec l'usage des grandeurs les plus courantes (longueurs, angles, aires, volumes, durées) ;
- connaître et utiliser les périmètres, aires et volumes des figures planes et des solides étudiés ;
- calculer avec les unités relatives aux grandeurs étudiées et avec les unités de quelques grandeurs quotients et grandeurs produits.

Ces programmes sont construits de manière à permettre une acquisition et un approfondissement progressifs des notions sur toute la durée du collège. Leur mise en oeuvre est enrichie par l'emploi des instruments actuels de calcul, de dessin et de traitement (calculatrices, ordinateurs).

3. Organisation des apprentissages et de l'enseignement

Les enseignants ont le libre choix de l'organisation de leur enseignement, dans le respect des programmes. Il importe cependant d'éviter l'émiettement et de faciliter la bonne structuration des savoirs et des méthodes, en particulier en vue d'une initiation progressive au raisonnement déductif.

3.1. 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. Les situations choisies doivent :

- prendre en compte les objectifs visés et une analyse préalable des savoirs en jeu, ainsi que les acquis et les conceptions initiales des élèves ;
- permettre un démarrage possible pour tous les élèves, donc ne reposer que sur des consignes simples et n'exiger, au départ, que des connaissances solidement acquises par tous ;
- créer rapidement un problème assez riche pour provoquer des conjectures ;
- rendre possible la mise en jeu, puis la formulation des notions ou des procédures dont l'apprentissage est visé ;
- fournir aux élèves, aussi souvent que possible, des occasions de contrôle de leurs résultats, tout en favorisant un nouvel enrichissement ; on y parvient, par exemple, en prévoyant divers cheminements qui permettent de fructueuses comparaisons.

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.

3.2. Une prise en compte des connaissances antérieures des élèves

L'enseignement prend en compte les connaissances antérieures des élèves : mise en valeur des points forts et repérage des difficultés de chaque élève à partir d'évaluations diagnostiques. Ainsi l'enseignement peut-il être organisé au plus près des besoins des élèves, en tenant compte du fait que tout apprentissage s'inscrit nécessairement dans la durée et s'appuie sur les échanges qui peuvent s'instaurer dans la classe.

Il convient de faire fonctionner les notions et « outils » mathématiques étudiés au cours des années précédentes dans de nouvelles situations, autrement qu'en reprise ayant un caractère de révision. En sixième, particulièrement, les élèves doivent avoir conscience que leurs connaissances évoluent par rapport à celles acquises à l'école primaire.

3.3. L'importance des mises en cohérence

Pour être efficaces, les connaissances doivent être identifiées, nommées et progressivement détachées de leur contexte d'apprentissage.

D'une part, toute activité (qui peut s'étendre sur plusieurs séances) doit être complétée par une synthèse, qui non seulement porte sur les quelques notions, définitions, résultats, théorèmes et outils de base mis en évidence, que les élèves doivent connaître et peuvent désormais utiliser, mais qui est aussi l'occasion de dégager les méthodes de résolution de problèmes qui les mettent en oeuvre. Il convient, en effet, de préciser à chaque étape de l'apprentissage quelles connaissances sont désormais en place et donc directement utilisables.

D'autre part, il est nécessaire de mettre en oeuvre des situations d'étude dont le but est de coordonner des acquisitions diverses. Dans cette optique, l'enseignant réalise, avec les élèves, des synthèses plus globales, à l'issue d'une période d'étude et propose des problèmes

dont la résolution nécessite l'utilisation de plusieurs connaissances. Le traitement de ces problèmes permet de souligner le sens, l'intérêt, la portée des connaissances mathématiques, que ce soit dans d'autres disciplines ou dans la vie quotidienne (pourcentages, échelles, représentations graphiques...). Certains problèmes peuvent prendre appui sur des éléments empruntés à l'histoire des mathématiques. Les moyens modernes de communication (informatique, banques de données, audiovisuel...) sont également utilisés chaque fois que leur usage est justifié.

3.4. Une initiation progressive à la démonstration

La question de la preuve occupe une place centrale en mathématiques. La pratique de l'argumentation pour convaincre autrui de la validité d'une réponse, d'une solution ou d'une proposition ou pour comprendre un « phénomène » mathématique a commencé dès l'école primaire et se poursuit au collège pour faire accéder l'élève à cette forme particulière de preuve qu'est la démonstration. Si, pour cet objectif, le domaine géométrique occupe une place particulière, la préoccupation de prouver et de démontrer ne doit pas s'y cantonner. Le travail sur les nombres, sur le calcul numérique, puis sur le calcul littéral offre également des occasions de démontrer.

A cet égard, deux étapes doivent être distinguées : la recherche et la production d'une preuve, d'une part, la mise en forme de cette preuve, d'autre part. Le rôle essentiel de la première étape (production d'une preuve) ne doit pas être occulté par des exigences trop importantes sur la deuxième (mise en forme de la preuve). Pour cela, la responsabilité de produire les éléments d'une démonstration doit être progressivement confiée aux élèves. A partir des éléments qu'ils fournissent, la mise en forme peut, elle, être réalisée collectivement, avec l'aide de l'enseignant.

La prise de conscience de ce qu'est la recherche et la mise en œuvre d'une démonstration est également facilitée par le fait que, en certaines occasions, l'enseignant se livre à ce travail devant la classe, avec la participation des élèves.

Cette initiation à la démonstration doit en particulier permettre aux élèves de distinguer une propriété conjecturée et vérifiée sur des exemples d'une propriété démontrée. En particulier, l'enseignant doit préciser explicitement qu'un résultat mathématique qui n'est pas démontré est admis.

3.5. Mathématiques et langages

En mathématiques, les élèves sont conduits à utiliser la langue ordinaire en même temps qu'un langage spécialisé.

Dans le prolongement de l'école primaire, la place accordée à l'**oral** reste importante. En particulier, les compétences nécessaires pour la validation et la preuve (articuler et formuler les différentes étapes d'un raisonnement, communiquer, argumenter à propos de la validité d'une solution) sont d'abord travaillées oralement en s'appuyant sur les échanges qui s'instaurent dans la classe ou dans un groupe, avant d'être sollicitées par écrit individuellement. Par ailleurs, certaines formulations orales peuvent constituer une aide à la compréhension.

Par exemple il est plus facile, pour un élève, de concevoir que $\frac{2}{3}$

plus $\frac{5}{3}$ égale $\frac{7}{3}$ en verbalisant sous la forme « deux tiers plus cinq

tiers est égal à sept tiers » plutôt qu'en oralisant l'écriture symbolique « 2 sur 3 plus 5 sur 3 égale 7 sur 3 ».

Dans le domaine de l'**écrit**, l'objectif est d'entraîner les élèves à mieux lire et mieux comprendre un **texte mathématique**, et aussi à produire des textes dont la qualité est destinée à être l'objet d'une amélioration progressive.

Un moyen efficace pour faire admettre la nécessité d'un **langage précis**, en évitant que cette exigence soit ressentie comme arbitraire par les élèves, est le passage du « faire » au « faire faire ». C'est, lorsque l'élève écrit des instructions pour l'exécution par autrui (par exemple, décrire, pour la faire reproduire, une figure un peu complexe) ou lorsqu'il utilise un ordinateur pour un traitement voulu, que l'obligation de précision lui apparaît comme une

nécessité. C'est également le cas lorsque, dans un débat argumentatif, il doit se faire comprendre des autres élèves.

Le **vocabulaire et les notations** ne doivent pas être fixés d'emblée, mais introduits au cours du traitement d'une question, en fonction de leur utilité : ils sont à considérer comme des conquêtes de l'enseignement et non comme des points de départ. Il convient, en particulier, d'être attentif au langage et aux significations diverses d'un même mot.

Les travaux mathématiques sont l'occasion de familiariser les élèves avec l'emploi d'un nombre limité de **notations courantes** qui n'ont pas à faire l'objet d'exercices systématiques (le langage doit rester au service de la pensée et de son expression) :

- dans le domaine numérique : les symboles d'égalité et d'inégalité, les symboles d'opérations (dont les notations puissance et racine carrée au cycle central) et le symbole de pourcentage ;
- dans le domaine géométrique : le symbole d'appartenance, la longueur AB d'un segment d'extrémités A et B, l'angle \widehat{AOB} , le segment [AB], la droite (AB), et la demi-droite [AB], puis les notations trigonométriques.

3.6. Différents types d'écrits

Les élèves sont fréquemment placés en situation de production d'écrits. Il convient à cet égard de développer et de bien distinguer trois types d'écrits dont les fonctions sont différentes :

- **les écrits de type "recherche"** (brouillon) qui correspondent au travail "privé" de l'élève : ils ne sont pas destinés à être communiqués, ils peuvent comporter des dessins, des schémas, des figures, des calculs. Ils sont un support pour essayer, se rendre compte d'une erreur, reprendre, rectifier, pour organiser sa recherche. Ils peuvent également être utilisés comme mémoire transitoire en cours de résolution du problème. Si l'enseignant est amené à les consulter pour étudier le cheminement de l'élève, il ne doit ni les critiquer, ni les corriger.

- **les écrits destinés à être communiqués et discutés** : ils peuvent prendre des formes diverses (affiche, transparent,...) et doivent faire l'objet d'un souci de présentation, de lisibilité, d'explicitation, tout en sachant que, le plus souvent, ils donneront lieu à un échange entre élèves au cours duquel des explications complémentaires seront apportées.

- **les écrits de référence**, élaborés en vue de constituer une mémoire du travail de l'élève ou de la classe, et donc destinés à être conservés.

3.7. Le travail personnel des élèves

En étude ou à la maison, ce type de travail est nécessaire non seulement pour affermir les connaissances de base et les réinvestir dans des exemples simples mais aussi pour en élargir le champ de fonctionnement et susciter ainsi de l'intérêt pour l'activité mathématique. Il contribue aussi à habituer l'élève à l'indispensable régularité d'un travail autonome, complémentaire de celui réalisé avec le professeur.

Il peut prendre diverses formes :

- résolution d'exercices d'entraînement, combinée avec l'étude de la leçon pour asseoir les connaissances ;
- travaux individuels de rédaction pour développer les capacités d'expression écrite et la maîtrise de la langue ;
- résolution de problèmes variés (exercices de synthèse, énigmes, jeux mathématiques...) pour mettre en œuvre des démarches heuristiques en temps non limité ;
- construction d'objets géométriques divers (frises, pavages, solides,...) en utilisant ou non l'informatique ;
- lectures ou recherches documentaires, en particulier sur l'histoire de la discipline ou plus généralement des sciences pour enrichir les connaissances ;
- constitution de dossiers sur un thème donné.

La correction individuelle du travail d'un élève est une façon d'en apprécier la qualité et de permettre à son auteur de l'améliorer, donc de progresser.

Le travail personnel proposé **en classe** aux élèves peut prendre chacune des formes décrites ci-dessus, en tenant compte, chaque fois, de la durée impartie. Il faut veiller à un bon équilibre entre ces diverses activités.

Ces travaux peuvent être différenciés en fonction du profil et des besoins des élèves

3.8. L'évaluation

L'évaluation (qui ne se réduit pas au contrôle noté) n'est pas un à-côté des apprentissages. Elle doit y être intégrée et en être l'instrument de régulation, pour l'enseignant et pour l'élève. Elle permet d'établir un constat relatif aux acquis de l'élève, à ses difficultés. Dans cette optique, le travail sur les erreurs constitue souvent un moyen efficace de l'action pédagogique. L'évaluation ne doit pas se limiter à indiquer où en est l'élève ; elle doit aussi rendre compte de l'évolution de ses connaissances, en particulier de ses progrès.

L'évaluation de la maîtrise d'une compétence par les élèves ne peut pas se limiter à la seule vérification de son fonctionnement dans des exercices techniques. Il faut aussi s'assurer que les élèves sont capables de la mobiliser d'eux-mêmes, en même temps que d'autres compétences, dans des situations où leur usage n'est pas explicitement sollicité dans la question posée.

L'évaluation sommative, en mathématiques, est réalisée sous trois formes complémentaires :

- des interrogations écrites courtes dont le but est de vérifier qu'une notion ou une méthode sont correctement assimilées ;
- des devoirs de contrôle courts et peu nombreux qui permettent de vérifier, de façon plus synthétique, la capacité des élèves à utiliser leurs acquis, à la suite d'une phase d'apprentissage ;
- certains devoirs de contrôle peuvent être remplacés par un bilan trimestriel qui est l'occasion de faire le point sur les acquis des élèves relatifs à une longue période d'étude.

3.9. Compétences et activités de formation

Le programme décrit, pour chaque contenu, les compétences élaborées dans chacune des classes du collège. Les commentaires qui les accompagnent apportent un éclairage supplémentaire sur les conditions de leur apprentissage.

La définition de ces compétences vise donc à clarifier les attentes, à préciser les priorités et à fournir des repères dans le but d'aider les enseignants dans leur travail de programmation et dans la mise au point des évaluations qui permettent d'en baliser la réalisation.

Il importe de bien garder à l'esprit que **la liste des compétences, si elle fixe les objectifs à atteindre, ne détermine pas pour autant les moyens pédagogiques à utiliser pour cela.**

L'ordre d'exposé des compétences, pour chaque domaine, ne correspond pas nécessairement à celui de leur apprentissage. D'autant plus que, dans la plupart des cas, ces compétences ne s'acquièrent ni isolément les unes des autres, ni en une seule fois.

Pour prendre sens pour les élèves, les notions mathématiques et les compétences qui leur sont liées doivent être mises en évidence et travaillées dans **des situations riches**, à partir de problèmes à résoudre, avant d'être entraînées pour elles-mêmes.

Il faut également prendre en compte le fait que **tout apprentissage se réalise dans la durée, dans des activités variées** et que **toute acquisition nouvelle doit être reprise, consolidée et enrichie**. Dans cette perspective, la répétition d'exercices vides de sens pour l'élève à un moment donné n'est pas la meilleure stratégie pour favoriser la maîtrise d'une compétence. Il convient d'envisager que c'est parfois dans le cadre d'un travail ultérieur, en travaillant sur d'autres aspects de la notion en jeu ou sur d'autres concepts, qu'une compétence non maîtrisée à un certain moment pourra être consolidée.

Mathématiques

CLASSE DE SIXIÈME

Les grands équilibres et le niveau général d'exigence du programme du 22 novembre 1995 sont conservés. Les modifications apportées visent à insister davantage sur la continuité des apprentissages (école élémentaire - collège), à mieux structurer les contenus enseignés et à expliciter plus clairement les points forts et la démarche, notamment dans le domaine numérique.

Ce programme tient compte du programme de l'école élémentaire publié au BO hors série n°1 du 14 février 2002 et des informations recueillies à l'occasion de diverses évaluations concernant les acquis mathématiques des élèves à l'école élémentaire et en classe de sixième. Le document d'accompagnement « Mathématiques : articulation école-collège » qui a pour but de préciser les aspects les plus significatifs de cette articulation dans le cadre de l'enseignement des mathématiques apporte des compléments utiles à la lecture de ce programme. Il en est de même du document d'application associé au programme de cycle 3 auquel il est fait référence dans la colonne « contenus ».

Le nombre de compétences affichées est plus important que dans le programme précédent. Cela ne correspond pas à un alourdissement du programme, mais à la volonté de mieux préciser les compétences attendues des élèves à la fin de la classe de sixième et de les situer plus clairement par rapport aux apprentissages de l'école élémentaire, et donc d'aider les professeurs dans l'organisation de leur enseignement.

L'enseignement des mathématiques en classe de sixième a une triple visée :

- consolider, enrichir et structurer les acquis de l'école primaire ;
- préparer à l'acquisition des méthodes et des modes de pensée caractéristiques des mathématiques (résolution de problèmes, raisonnement) ;
- développer la capacité à utiliser les outils mathématiques dans différents domaines (vie courante, autres disciplines).

Pour cela, la démarche d'apprentissage vise à bâtir les connaissances mathématiques à partir de problèmes rencontrés dans d'autres disciplines ou issus des mathématiques elles-mêmes. En retour, les savoirs mathématiques doivent être utilisables dans des spécialités diverses, ce qui contribue à faire prendre conscience de la cohérence des savoirs et de leur intérêt mutuel et favorise la prise en compte par les élèves à la fois du caractère d'« outil » des mathématiques et de leur développement comme science autonome.

Cette démarche renforce également la formation intellectuelle de l'élève, développe ses capacités de travail personnel (individuellement et en équipes) et concourt à la formation du citoyen. Elle vise notamment à :

- développer les capacités de raisonnement : observation, analyse, pensée déductive ;
- stimuler l'aptitude à chercher qui nécessite imagination et intuition ;
- habituer l'élève à justifier ses affirmations, à argumenter à propos de la validité d'une solution, et pour cela à s'exprimer clairement aussi bien à l'écrit qu'à l'oral ;

- affermir les qualités d'ordre et de soin.

Le programme établit une distinction claire entre :

- les activités de formation qui doivent être aussi riches et diversifiées que possible ;
- les compétences que les élèves doivent maîtriser.

Le programme de la classe de sixième a pour objectifs principaux :

- dans la partie « **organisation et gestion de données, fonctions** » :
 - de mettre en place les principaux raisonnements qui permettent de traiter les situations de proportionnalité ;
 - d'initier les élèves à la présentation de données sous diverses formes (tableaux, graphiques...)
- dans la partie « **nombres et calculs** » :
 - de développer le calcul mental et l'utilisation rationnelle des calculatrices ;
 - de conforter et étendre leur connaissance des nombres décimaux : désignations, ordre, calcul (en particulier pour ce qui concerne la multiplication et la division) ;
 - de mettre en place une nouvelle signification de l'écriture fractionnaire, comme quotient de deux entiers.
- dans la partie « **géométrie** » :
 - de compléter la connaissance des propriétés de certaines figures planes (triangles, rectangle, losange, cerf-volant, carré, cercle) et du parallépipède rectangle ;
 - de reconnaître les figures planes mentionnées ci-dessus dans une configuration complexe ;
 - d'utiliser des propriétés de la symétrie axiale, reliées aux notions de médiatrice d'un segment et de bissectrice d'un angle ;
 - de maîtriser l'usage de techniques de construction et l'utilisation des instruments adaptés.
- dans la partie « **grandeurs et mesure** » :
 - de compléter les connaissances relatives aux longueurs, aux masses et aux durées ;
 - de consolider la notion d'angle, à partir des premières expériences de l'école primaire ;
 - d'assurer la maîtrise de la notion d'aire (distinguée de celle de périmètre) et celle du système d'unités de mesure des aires ;
 - de mettre en place la notion de volume et commencer l'étude du système d'unités de mesure des volumes.

Le vocabulaire et les notations nouvelles (\approx , $\%$, \in , $[AB]$, (AB) ,

\widehat{AB} , \widehat{AOB}) sont introduits au fur et à mesure de leur utilité, et non au départ d'un apprentissage.

Les exemples d'activité incluant les technologies nouvelles d'information et de communication ont été renforcés dans la présentation du programme afin de mieux prendre en compte les compétences à développer dans le cadre du niveau 2 du Brevet informatique et internet. La mention $[B2i]$ signale dans le programme les points particulièrement propices au développement de ces compétences.

1. Organisation et gestion de données. Fonctions

La résolution de problèmes de proportionnalité est déjà travaillée à l'école primaire. Elle se poursuit en classe de sixième, avec des outils nouveaux. La capacité à distinguer les problèmes qui relèvent de la proportionnalité de ceux qui n'en relèvent pas et à mettre en œuvre les raisonnements qui en permettent la résolution constitue un objectif essentiel, d'autant plus que ces raisonnements sont utilisés dans de nombreuses disciplines. Dans le strict cadre de l'enseignement des mathématiques, la proportionnalité fait l'objet d'un apprentissage continu et progressif sur les quatre années du

collège et permet de comprendre et de traiter de nombreuses notions du programme.

À l'école primaire, les élèves ont été mis en situation de prendre de l'information à partir de tableaux, de diagrammes ou de graphiques. Ce travail se poursuit au collège, notamment avec l'objectif de rendre les élèves capables de faire une interprétation critique de l'information apportée par ces types de présentation des données, aux natures très diverses, en liaison avec d'autres disciplines (histoire-géographie, SVT, technologie...).

| Contenus | Compétences | Exemples d'activités, commentaires |
|---|---|---|
| <p>1.1. Proportionnalité <i>[Programme cycle 3 ; document d'application, p.16 et 17]</i></p> | <p>- Traiter les problèmes « de proportionnalité », en utilisant des raisonnements appropriés, en particulier :</p> <ul style="list-style-type: none"> - passage par l'image de l'unité ; - utilisation d'un rapport de linéarité, exprimé, si nécessaire, sous forme de quotient ; - utilisation du coefficient de proportionnalité, exprimé, si nécessaire, sous forme de quotient. <p>- Reconnaître les situations qui relèvent de la proportionnalité et celles qui n'en relèvent pas.</p> <p><i>[SVT]</i></p> <p>- Appliquer un taux de pourcentage</p> <p><i>[SVT]</i></p> | <p>Les problèmes à proposer (qui relèvent aussi bien de la proportionnalité que de la non proportionnalité) se situent dans le cadre des grandeurs (quantités, mesures). L'étude de la proportionnalité dans le cadre purement numérique relève du programme de la classe de cinquième.</p> <p>Les situations de proportionnalité se caractérisent par le fait que des raisonnements du type « ... fois plus... » peuvent être mobilisés. Pour chaque situation, l'élève doit être en mesure de mobiliser l'une ou l'autre des trois compétences citées. Les raisonnements correspondants s'appuient :</p> <ul style="list-style-type: none"> - soit sur la propriété de linéarité relative à la multiplication (homogénéité) qui correspond, par exemple, au fait que « 3 fois plus d'objets coûtent 3 fois plus cher », - soit sur la mise en évidence du coefficient de proportionnalité : par exemple, sur un plan, une distance sur le terrain est traduite par une distance « deux cents fois plus petite »). <p>La propriété additive de la linéarité est également utilisée. Ces différentes propriétés n'ont pas à être formalisées.</p> <p>Les rapports utilisés sont, soit des rapports entiers ou décimaux simples (2,5 par exemple, qui peut être exprimé par « 2 fois et demie »), soit des rapports exprimés sous forme de quotient : le prix de 7 m de tissu est $\frac{7}{3}$ fois le prix de 3 m de tissu.</p> <p>La notion de pourcentage a été présentée au cycle 3, mais aucune procédure experte n'a été étudiée. Il s'agit en classe de sixième de mettre en évidence et de justifier, par exemple, que prendre « 17 pour cent d'un nombre » revient à multiplier ce nombre par $\frac{17}{100}$, en relation avec le travail sur la notion de quotient. Mais, dans des cas simples, des solutions plus rapides sont possibles. Par exemple, pour prendre 17 % de 200, les élèves doivent remarquer qu'il suffit de multiplier 17 par 2.</p> |
| <p>1.2. Organisation et représentation de données <i>[Programme cycle 3 ; document d'application, p.16 et 17]</i></p> | <p>- Organiser des données en choisissant un mode de présentation adapté :</p> <ul style="list-style-type: none"> - tableaux en deux ou plusieurs colonnes ; - tableaux à double entrée. <p><i>[SVT, histoire-géographie]</i></p> <p>- Lire et compléter une graduation sur une demi-droite graduée, à l'aide d'entiers naturels, de décimaux ou de quotients (placement exact ou approché).</p> <p><i>[SVT, histoire-géographie]</i></p> <p>- Lire et interpréter des informations à partir d'une représentation graphique (diagrammes en bâtons, diagrammes circulaires ou demi-circulaires, graphiques cartésiens).</p> <p><i>[SVT, histoire-géographie]</i></p> | <p>Les évaluations à l'entrée en classe de sixième montrent que, dans leur grande majorité, les élèves sont capables de lire les informations fournies par un tableau. Le travail doit donc être davantage centré sur la construction par les élèves de telles organisations : choix des entrées appropriées, présentation des données. Il s'agit d'un premier pas vers la capacité à recueillir des données et à les présenter sous forme de tableau. <i>[B2i]</i></p> <p>Ce travail, indispensable à la compréhension des représentations graphiques utilisant des axes gradués, présente un double intérêt.</p> <p>D'une part, il permet un travail sur la proportionnalité, à partir des relations entre les distances entre deux points et les différences entre les abscisses de ces points. D'autre part, il permet une meilleure compréhension de l'ordre sur les différents types de nombres envisagés.</p> <p>Il est en outre intimement lié aux questions relatives au placement approché des nombres et permet un travail sur les ordres de grandeur.</p> <p>Dans ce domaine également, un premier travail a été réalisé à l'école primaire. Les compétences visées vont de la simple lecture d'une information (qui revient, par exemple, sur un graphique, à la lecture des coordonnées) à la capacité à faire une interprétation globale et qualitative de la représentation étudiée (évolution d'une grandeur en fonction d'une autre). Certaines représentations peuvent être obtenues en utilisant un ordinateur. <i>[B2i]</i></p> |

2. Nombres et calculs

Cette partie du programme s'appuie naturellement sur la résolution de problèmes. Outre leur intérêt propre, ces problèmes doivent permettre aux élèves, en continuité avec l'école élémentaire, d'associer à une situation concrète un travail numérique et de mieux saisir le sens des opérations figurant au programme. Les problèmes proposés sont issus de la vie courante, des autres disciplines ou des mathématiques, cette dernière source de problèmes ne devant pas être négligée.

Les travaux numériques prennent appui sur la pratique du calcul exact ou approché sous ses différentes formes, souvent utilisées en

interaction : calcul mental automatisé ou réfléchi, calcul posé ou instrumenté. A la suite de l'école primaire, le collège doit, en particulier, permettre aux élèves d'entretenir et de développer leurs compétences en calcul mental, ces compétences étant indispensables dans de nombreux domaines.

La notion de quotient occupe une place centrale en sixième, sous ses différentes significations : quotient euclidien, quotient décimal, quotient fractionnaire. Elle permet notamment d'élargir la portée des procédures utilisées à l'école élémentaire pour traiter des situations relevant de la proportionnalité.

| Contenus | Compétences | Exemples d'activité, commentaires |
|--|--|---|
| <p>2.1 Nombres entiers et décimaux</p> <p>Désignations <i>[Programme cycle 3 ; document d'application, p. 22 à 24]</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> - Connaître et utiliser la valeur des chiffres en fonction de leur rang dans l'écriture d'un entier ou d'un décimal. - Associer diverses désignations d'un nombre décimal : écriture à virgule, fractions décimales. <i>[SVT]</i> | <p>A partir de l'évaluation des connaissances des élèves, l'objectif est de consolider et d'enrichir les acquis de l'école élémentaire relatifs à la numération de position et à l'ordre sur les nombres entiers et décimaux.</p> <p>Les activités proposées doivent permettre une reprise de l'étude des nombres décimaux, sans refaire tout le travail réalisé à l'école élémentaire, l'objectif principal étant d'assurer une bonne compréhension de la valeur des chiffres en fonction du rang qu'ils occupent dans l'écriture à virgule.</p> <p>Pour cela, diverses mises en relation sont utilisées. Par exemple, 23,042 est mis en relation avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> - $23 + \frac{4}{100} + \frac{2}{1000}$ - $\frac{23042}{1000}$ (la relation entre écriture à virgule et quotient de 23 042 par 1 000 est une nouveauté pour les élèves) - le fait que 23,042 est le nombre qui, multiplié par 1 000, donne 23 042 - des lectures significatives « 23 et 4 centièmes et 2 millièmes », « 23 et 42 millièmes » - le positionnement sur une demi-droite graduée : 23,042 peut être situé après 23, en avançant de 4 centièmes, puis de 2 millièmes - l'expression de mesures, une unité étant choisie : 23,042 m, c'est 23 mètres plus 4 centièmes de mètre (4 cm) et 2 millièmes de mètre (2 mm) ou 23 mètres plus 42 millièmes de mètre (42 mm), ce qui permet d'écrire : $23,042 \text{ m} = 23 \text{ m} + 4 \text{ cm} + 2 \text{ mm} = 23 \text{ m} + 42 \text{ mm}$. |
| Ordre | <ul style="list-style-type: none"> - Comparer deux nombres entiers ou décimaux, ranger une liste de nombres. - Encadrer un nombre, intercaler un nombre entre deux autres. - Placer un nombre sur une demi-droite graduée. - Lire l'abscisse d'un point ou en donner un encadrement. | <p>Les erreurs relatives à l'ordre sur les décimaux proviennent le plus souvent d'une interprétation erronée des écritures à virgule. Les règles utilisées pour comparer, encadrer, intercaler des nombres doivent donc être justifiées en s'appuyant sur la signification des écritures décimales. Le placement sur une demi-droite graduée est pour cela un bon support d'activités.</p> |
| Valeur approchée décimale | <ul style="list-style-type: none"> - Donner la valeur approchée décimale (par excès ou par défaut) d'un décimal à l'unité, au dixième, au centième près. | <p>Le travail sur la notion de valeur approchée décimale d'un nombre doit être mené dans des situations significatives : recherche de l'ordre de grandeur du résultat d'un calcul, interprétation du résultat donné par une calculatrice en fonction du contexte...</p> <p>Sans formalisation excessive, les notions d'arrondi et de troncature peuvent être distinguées, notamment en liaison avec l'usage des calculatrices.</p> |

| Contenus | Compétences | Exemples d'activité, commentaires |
|---|---|--|
| <p>Opérations : addition, soustraction et multiplication <i>[Programme cycle 3 ; document d'application, p. 25 à 29]</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> - Connaître les tables d'addition et de multiplication et les résultats qui en dérivent. - Multiplier un nombre par 10, 100, 1000 et par 0,1 ; 0,01 ; 0,001. <i>[SVT, histoire-géographie]</i> - Choisir les opérations qui conviennent au traitement de la situation étudiée. - Savoir effectuer ces opérations sous les diverses formes de calcul : mental, posé, instrumenté. - Connaître la signification du vocabulaire associé : somme, différence, produit, terme, facteur. - Etablir un ordre de grandeur d'une somme, d'une différence, d'un produit. <i>[SVT, histoire-géographie]</i> | <p>La maîtrise des tables est consolidée par une pratique régulière du calcul mental sur des entiers et des décimaux simples.</p> <p>La multiplication par 10, 100, 1000 est déjà mise en place à l'école élémentaire. La multiplication par 0,1 ; 0,01 ; 0,001 est à mettre en place en sixième en liaison avec le sens de la multiplication par une fraction décimale : "prendre le dixième (le centième...) d'un nombre". La multiplication par ces puissances de dix peut être reliée à des problèmes d'échelles ou de changements d'unités.</p> <p>Le terme « puissance » et la notation a^b sont hors programme.</p> <p>Le calcul est au service des situations qu'il permet de traiter : le travail sur le « sens des opérations » est essentiel. Pour les problèmes à étapes, la solution peut être donnée à l'aide d'une suite de calculs ou à l'aide de calculs avec parenthèses.</p> <p>L'addition et la soustraction de nombres décimaux sont des acquis du cycle 3. Il en est de même de la multiplication d'un nombre décimal par un entier. La multiplication de deux décimaux est, en revanche, à mettre en place en sixième, aussi bien du point de vue du sens que du point de vue de la technique de calcul posé. Le sens de la multiplication de deux décimaux est en rupture avec celui de la multiplication de deux entiers notamment par le fait que, dans ce cas, "une multiplication" n'agrandit pas toujours.</p> <p>La maîtrise des différents moyens de calcul doit devenir suffisante pour ne pas faire obstacle à la résolution de problème, l'élève étant capable de faire le choix du moyen de calcul le plus approprié dans une situation donnée. Concernant le calcul posé, les nombres doivent rester de taille raisonnable et aucune virtuosité technique n'est recherchée. La capacité à calculer mentalement est une priorité et fait l'objet d'activités régulières.</p> <p>La maîtrise du calcul passe en particulier par la capacité à trouver dans des situations numériques simples rencontrées à propos de problèmes concrets :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le nombre à ajouter à un nombre donné pour obtenir un résultat donné - le nombre à retrancher à un nombre donné pour obtenir un résultat donné - le nombre par lequel multiplier un nombre donné pour obtenir un résultat donné (cf. paragraphe 2.2 : Division, quotient). <p>La désignation de l'inconnue par une lettre n'est pas nécessaire dans ces activités.</p> <p>L'usage d'ordres de grandeur pour contrôler ou anticiper un résultat permet de sensibiliser les élèves à leur intérêt, en s'attachant à faire utiliser, parmi les réponses possibles, celles qui conviennent le mieux à la situation étudiée.</p> |
| <p>2.2 Division, quotient Division euclidienne <i>[Programme cycle 3 ; document d'application, p. 25 à 29]</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> - Reconnaître les situations qui peuvent être traitées à l'aide d'une division euclidienne et interpréter les résultats obtenus. - Calculer le quotient et le reste d'une division d'un entier par un entier dans des cas simples (calcul mental, posé, instrumenté). - Connaître et utiliser le vocabulaire associé (dividende, diviseur, quotient, reste). - Connaître et utiliser les critères de divisibilité par 2, 4, 5, 3 et 9. | <p>L'attention des élèves doit être attirée sur la nécessité d'interpréter les deux résultats fournis (quotient et reste) dans le contexte du problème posé : quotient par défaut ou par excès, reste ou complément du reste au diviseur.</p> <p>Dans ce domaine également, le calcul mental (en particulier approché) constitue l'objectif prioritaire.</p> <p>La mise en place de techniques "expertes" est poursuivie, en se limitant à des diviseurs à un ou deux chiffres. La compréhension des étapes de la division posée en améliore la maîtrise. Dans cette optique, la pose des soustractions intermédiaires et de produits partiels ne doit pas être prohibée.</p> <p>Les élèves utilisent l'écriture de la relation $a=bq+r$ ($r<b$) pour contrôler le calcul, dans la continuité du travail entrepris à l'école primaire. La forme littérale de la relation est hors programme.</p> <p>La notion de multiple a été introduite à l'école primaire. Elle est rappelée, sur des exemples numériques, en même temps qu'est introduite celle de diviseur. Les différentes significations de ce dernier terme doivent être explicitées.</p> <p>A l'école primaire, les élèves ont appris à reconnaître les multiples de 2 et 5.</p> |

| Contenus | Compétences | Exemples d'activité, commentaires |
|--|--|--|
| <p>Écriture fractionnaire <i>[Programme cycle 3 ; document d'application, p. 21 et 22]</i></p> <p>Division décimale</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Interpréter $\frac{a}{b}$ comme quotient de l'entier a par l'entier b, c'est-à-dire comme le nombre qui multiplié par b donne a. - Placer le quotient de deux entiers sur une demi-droite graduée dans des cas simples. - Multiplier un nombre entier ou décimal par un quotient de deux entiers sans effectuer la division. - Reconnaître dans des cas simples que deux écritures fractionnaires différentes sont celles d'un même nombre. - Calculer une valeur approchée décimale du quotient de deux entiers ou d'un décimal par un entier, dans des cas simples (calcul mental, posé, instrumenté). - Diviser par 10, 100, 1000 <i>[SVT]</i> | <p>A l'école élémentaire, l'écriture fractionnaire est introduite en référence au partage d'une « 'unité' ».</p> <p>Les activités en sixième s'articulent autour de trois idées fondamentales :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le quotient $\frac{a}{b}$ est un nombre (solution du problème évoqué au 2.1) ; - le produit de $\frac{a}{b}$ par b est égal à a ; - le nombre $\frac{a}{b}$ peut être approché par un décimal. <p>Par exemple, $\frac{7}{3}$ est un nombre que l'on pourra envisager comme</p> <ul style="list-style-type: none"> - 7 fois un tiers ; - le tiers de 7 ou le nombre qui multiplié par 3 est égal à 7 ; - un nombre dont une valeur approchée est 2,33. <p>La remarque est faite que tout nombre décimal peut s'écrire sous forme de quotient. Par exemple, $0,4 = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$. En revanche, certains quotients ne sont pas des nombres décimaux : $\frac{7}{3} \neq 2,33$.</p> <p>Le vocabulaire relatif aux écritures fractionnaires est utilisé : numérateur, dénominateur.</p> <p>Il s'agit de "prendre une fraction" d'une quantité. L'utilisation de quotients, sous forme fractionnaire, permet de gérer plus facilement les raisonnements et de repousser la recherche d'une valeur approchée décimale à la fin de la résolution.</p> <p>Le vocabulaire commun, introduit à l'école primaire, est utilisé : double/moitié, triple/tiers, quadruple/quart. Les élèves doivent être entraînés à effectuer mentalement des calculs utilisant ces expressions, sur des nombres entiers ou décimaux simples.</p> <p>Le fait qu'un quotient ne change pas quand on multiplie son numérateur et son dénominateur par un même nombre non nul est mis en évidence et utilisé. La connaissance des tables de multiplication est notamment exploitée à cette occasion.</p> <p>La notation $\frac{a}{b}$ peut, à partir de là, être étendue au cas du quotient de deux décimaux et des égalités comme $\frac{5,24}{2,1} = \frac{524}{210}$ peuvent être utilisées, mais aucune compétence n'est exigible à ce sujet.</p> <p>A l'école élémentaire, les décimaux ont pu intervenir dans des problèmes de division au delà de la virgule (partage d'une longueur par exemple), mais aucune compétence technique n'a été mise en place.</p> <p>La division décimale permet d'obtenir soit la valeur décimale exacte (quand elle existe), soit une valeur décimale approchée du quotient.</p> <p>Ce qui est indiqué concernant l'extension de la notation $\frac{a}{b}$ au cas de deux décimaux permet d'aborder le calcul d'un quotient de deux décimaux, sans qu'aucune compétence ne soit exigible à ce sujet.</p> <p>Le lien est fait avec les multiplications par 0,1 ; 0,01...</p> |

3. Géométrie

A l'école élémentaire, les élèves ont acquis une première expérience des figures et des solides les plus usuels, en passant d'une reconnaissance perceptive (reconnaissance des formes) à une connaissance plus analytique prenant appui sur quelques propriétés (alignement, perpendicularité, parallélisme, égalité de longueurs, milieu, axes de symétrie), vérifiées à l'aide d'instruments. Ils ont été entraînés au maniement de ces instruments (équerre, règle, compas, gabarit) sur des supports variés, pour construire des figures, en particulier pour le tracé de perpendiculaires et de parallèles à l'aide de la règle et de l'équerre.

Les travaux conduits en sixième prennent en compte les acquis antérieurs, évalués avec précision et obéissent à de nouveaux objectifs. Ils doivent viser d'une part à stabiliser les connaissances des élèves et d'autre part à les structurer, et peu à peu à les hiérarchiser. L'objectif d'initier à la déduction est aussi pris en compte. A cet effet, les activités qui permettent le développement des capacités à décortiquer et à construire des figures et des solides

simples, à partir de la reconnaissance des propriétés élémentaires, occupent une place centrale.

Les travaux géométriques sont conduits dans différents cadres : espace ordinaire (cour de récréation, par exemple), espace de la feuille de papier uni ou quadrillé, écran d'ordinateur. La résolution des mêmes problèmes dans ces environnements différents, et les interactions qu'elle suscite, contribuent à une approche plus efficace des concepts mis en oeuvre.

Les connaissances géométriques permettent de modéliser des situations (par exemple représenter un champ par un rectangle) et de résoudre ainsi des problèmes posés dans l'espace ordinaire. Les formes géométriques (figures planes, solides) se trouvent dans de nombreux domaines : architecture, œuvres d'art, éléments naturels, objets d'usage courant... Ces mises en relation permettent peu à peu de dégager le caractère universel des objets géométriques par rapport à leurs diverses réalisations naturelles ou artificielles.

| Contenus | Compétences | Exemples d'activités, commentaires |
|---|---|---|
| <p>3.1. Figures planes, médiatrice, bissectrice <i>[Programme cycle 3 ; document d'application, p. 31 à 33]</i></p> | <p>- Utiliser différentes méthodes pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> - reporter une longueur ; - reproduire un angle ; - tracer, par un point donné, la perpendiculaire ou la parallèle à une droite donnée. | <p>Ces compétences sont à développer en priorité sur papier uni, en utilisant les instruments usuels (règle, équerre et compas). Elles prennent leur sens lorsqu'elles sont mobilisées pour résoudre un problème : reproduire une figure, en compléter un agrandissement ou une réduction déjà amorcée, construire une figure d'après une de ses descriptions. Les méthodes doivent varier en fonction de l'espace dans lequel est posé le problème et des instruments laissés à la disposition des élèves :</p> <ul style="list-style-type: none"> - pour le report de longueurs : usage du compas, d'une bande de papier ou de la règle graduée ; - pour la reproduction d'un angle : usage d'un gabarit ou du rapporteur ; - pour le tracé d'une perpendiculaire : usage de la règle et de l'équerre, puis du compas et de la règle (après le travail sur la médiatrice d'un segment) ; - pour le tracé d'une parallèle : usage de la règle et de l'équerre. <p>Les exercices, sans problématique, dans lesquels ces compétences sont travaillées pour elles-mêmes, sont indispensables. Ils ne doivent en aucun cas se substituer aux situations plus riches dans lesquelles ces compétences prennent tout leur sens.</p> <p>Le rapporteur est, pour les élèves de 6^e, un nouvel instrument de mesure dont l'utilisation doit faire l'objet d'un apprentissage spécifique.</p> <p>A l'école primaire, les élèves ont utilisé le fait que l'écartement entre deux droites parallèles est constant. En sixième, deux droites parallèles sont définies comme deux droites non sécantes et caractérisées par le fait que si l'une est perpendiculaire à une troisième droite, l'autre l'est également. Deux droites perpendiculaires sont définies comme deux droites sécantes déterminant quatre angles égaux (qui sont des angles droits).</p> |
| Propriétés des quadrilatères usuels | - Connaître les propriétés relatives aux côtés, aux angles, aux diagonales pour les quadrilatères suivants : rectangle, losange, cerf-volant, carré. | <p>Certaines des propriétés évoquées ont déjà été étudiées à l'école primaire (notamment celles relatives aux côtés, à la présence d'angles droits ou à celle d'axes de symétrie), d'autres sont nouvelles (notamment celles relatives aux angles autres que les angles droits et celles relatives aux diagonales).</p> <p>La symétrie orthogonale est mise en jeu le plus fréquemment possible pour justifier les propriétés.</p> |
| Propriétés des triangles usuels | - Connaître les propriétés relatives aux côtés et aux angles des triangles suivants : triangle isocèle, triangle équilatéral, triangle rectangle. | <p>La connaissance ainsi développée des figures ci-contre conduit à les situer les unes par rapport aux autres, en mettant en évidence leurs propriétés communes et des propriétés différentes. Dans cette optique nouvelle, le carré est reconnu comme étant un losange particulier et un rectangle particulier car il vérifie les propriétés du losange et celles du rectangle.</p> |

| Contenus | Compétences | Exemples d'activités, commentaires |
|---|---|--|
| Reproduction, construction de figures usuelles | - Utiliser ces propriétés pour reproduire ou construire ces figures. | <p>Les travaux de reproduction et de construction peuvent consister en :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la copie conforme d'un modèle concret ou d'un dessin ; - le dessin d'une figure à compléter, constituant éventuellement un agrandissement ou une réduction d'une figure donnée ; - un dessin à partir d'un schéma codé à main levée, avec ou sans données numériques ; - un dessin à partir d'un énoncé décrivant une figure. <p>Dans ce dernier cas, il existe en général plusieurs réalisations conformes à la description, ce qui peut donner lieu à des analyses et des échanges fructueux entre les élèves.</p> <p>Les procédés utilisés pour la reproduction ou la construction dépendent des indications fournies à l'élève et des instruments disponibles. Pour les figures suivantes : cerf-volant, losange, carré, triangle isocèle, triangle équilatéral, leur construction à la règle graduée et au compas est un objectif de la classe de sixième (dans la mesure où la construction ne fait pas intervenir le parallélisme).</p> |
| Reproduction, construction de figures complexes | - Reconnaître des figures simples dans une figure complexe. | <p>Les situations dans lesquelles les élèves ont à identifier des propriétés et des figures simples dans une figure complexe à reproduire demandent un travail d'analyse qui est nécessaire aux élèves pour leurs apprentissages ultérieurs. Il s'agit d'une activité essentielle. Il en va de même de petits problèmes de type "construction" et " lieux géométriques ". L'usage d'outils informatiques permet aussi une mise en œuvre de ce travail d'analyse. [B2i]</p> |
| Médiatrice d'un segment Bissectrice d'un angle | <p>- Connaître et utiliser la définition de la médiatrice ainsi que la caractérisation de ses points par la propriété d'équidistance.</p> <p>- Connaître et utiliser la définition de la bissectrice.</p> <p>- Utiliser différentes méthodes pour tracer :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la médiatrice d'un segment ; - la bissectrice d'un angle. | <p>La bissectrice d'un angle est définie en sixième comme la demi-droite qui partage l'angle en deux angles adjacents de même mesure. La justification de la construction de la bissectrice à la règle et au compas est reliée à la symétrie axiale.</p> |
| Cercle | <p>- Caractériser les points du cercle par le fait que :</p> <ul style="list-style-type: none"> - tout point qui appartient au cercle est à une même distance du centre ; - tout point situé à cette distance du centre appartient au cercle. <p>- Construire, à la règle et au compas, un triangle connaissant les longueurs de ses côtés.</p> | <p>Cette compétence a été travaillée au cycle 3 (chercher à localiser des points dont les distances respectives à deux points donnés sont connues), sans y être exigible.</p> |
| Vocabulaire et notations | <p>- Utiliser, en situation (en particulier pour décrire une figure), le vocabulaire suivant : droite, cercle, centre, rayon, diamètre, angle, droites perpendiculaires, droites parallèles, demi-droite, segment, milieu, médiatrice.</p> <p>- Utiliser des lettres pour désigner les points d'une figure ou un élément de cette figure (segment, sous-figure...).</p> | <p>La maîtrise du vocabulaire, des notations et des formulations spécifiques du langage géométrique est nécessaire au travail géométrique, mais ce dernier ne doit pas se limiter à la recherche de cette maîtrise. C'est donc dans des problèmes où leur présence s'avère utile, voire indispensable, que ces éléments de langage sont introduits et employés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - figures « téléphonées » ; - description écrite d'une figure pour permettre à un interlocuteur de la construire ; - dessin à main levée d'une figure pour permettre à un interlocuteur de la construire ; - jeux du portrait : questions successives dans le but de trouver la figure choisie par le meneur de jeu dans un lot de figures. |

| Contenus | Compétences | Exemples d'activités, commentaires |
|---|--|--|
| <p>3.2. Parallélépipède rectangle : patrons, représentations en perspective. <i>[Programme cycle 3 ; document d'application, p. 33 et 34]</i></p> | <p>- Fabriquer ou reconnaître un parallélépipède rectangle de dimensions données, à partir de la donnée :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de ses trois dimensions ; - du dessin d'un de ses patrons ; - d'un dessin le représentant en perspective cavalière. <p><i>[Arts plastiques]</i></p> <p>- Dessiner ou compléter un patron d'un parallélépipède rectangle. <i>[Arts plastiques]</i></p> | <p>L'observation et la manipulation d'objets usuels constituent des points d'appui indispensables.</p> <p>A l'école élémentaire, les élèves ont déjà travaillé sur le parallélépipède rectangle et le cube (description, construction, patron). Cette étude est poursuivie en 6^e, en mettant l'accent sur un aspect nouveau : la représentation en perspective cavalière, dont certaines caractéristiques sont précisées aux élèves.</p> <p>L'usage d'outils informatiques permet en outre une visualisation de différentes représentations d'un objet de l'espace. <i>[B2i]</i></p> <p>Même si les compétences attendues ne concernent que le parallélépipède rectangle, les travaux portent sur différents objets de l'espace. Ils s'appuient sur l'étude de solides, éventuellement réalisés en technologie, amenant à passer de l'objet à ses représentations et inversement.</p> <p>Le cube est reconnu comme un parallélépipède rectangle particulier.</p> <p>Le vocabulaire (face, arête, sommet) est utilisé dans des situations où il apparaît nécessaire, en même temps que celui qui permet de caractériser les propriétés des faces ou des arêtes.</p> <p>La capacité présente et future à «voir dans l'espace» est liée à la construction par l'élève d'images mentales portant en particulier sur les relations de parallélisme et d'orthogonalité extraites du parallélépipède rectangle, sans que des compétences particulières soient exigibles dans ce domaine.</p> |
| <p>3.3 Symétrie orthogonale par rapport à une droite (symétrie axiale) <i>[Programme cycle 3 ; document d'application, p. 32]</i></p> | <p>- Construire le symétrique d'un point, d'une droite, d'un segment, d'un cercle (que l'axe de symétrie coupe ou non la figure).</p> <p>- Construire ou compléter la figure symétrique d'une figure donnée ou de figures possédant un axe de symétrie à l'aide de la règle (graduée ou non), de l'équerre, du compas, du rapporteur.</p> | <p>Dans la continuité du travail entrepris à l'école élémentaire, les activités s'appuient encore sur un travail expérimental (pliage, papier calque) permettant d'obtenir un inventaire abondant de figures simples, à partir desquelles sont dégagées les propriétés de "conservation" de la symétrie axiale (conservation des distances, de l'alignement, des angles et des aires).</p> <p>Le rôle de la médiatrice comme axe de symétrie d'un segment est mis en évidence.</p> <p>La symétrie axiale n'a, à aucun moment, à être présentée comme une application du plan dans lui-même.</p> |

4. Grandeurs et mesures

En continuité avec le travail effectué à l'école élémentaire, cette rubrique s'appuie sur la résolution de problèmes souvent empruntés à la vie courante. Elle permet d'aborder l'histoire des sciences, d'assurer des liens avec les autres disciplines, en particulier la technologie et les sciences de la vie et de la Terre, de réinvestir les connaissances acquises en mathématiques, mais aussi d'en construire de nouvelles. Par exemple, le recours aux longueurs et aux aires permet d'enrichir le travail sur les nombres non entiers et les

opérations étudiées en classe de sixième. Il est important que les élèves disposent de références concrètes pour certaines grandeurs et soient capables d'estimer une mesure (ordre de grandeur). L'utilisation d'unités dans les calculs sur les grandeurs est légitime. Elle est de nature à en faciliter le contrôle et à en soutenir le sens. A travers les activités sur les longueurs, les aires et les volumes, les élèves peuvent élaborer et utiliser un premier répertoire de formules.

| Contenus | Compétences | Exemples d'activités, commentaires |
|---|--|---|
| 4.1 Longueurs, masses, durées <i>[Programme cycle 3 ; document d'application, p.36 et 37]</i> | <ul style="list-style-type: none"> - Effectuer, pour les longueurs et les masses, des changements d'unités de mesure. - Comparer des périmètres. - Calculer le périmètre d'un polygone. - Connaître et utiliser la formule donnant la longueur d'un cercle. - Calculer des durées, calculer des horaires. | <p>Il s'agit d'entretenir les connaissances acquises à l'école élémentaire, de compléter et consolider l'usage d'instruments de mesure, en s'appuyant sur les équivalences entre les différentes unités.</p> <p>Les activités de comparaison des périmètres peuvent faire intervenir diverses méthodes : report de longueurs sur une demi-droite, recours à la mesure, utilisation d'un raisonnement. La comparaison de périmètres sans les mesurer est particulièrement importante pour assurer le sens de cette notion.</p> <p>Il s'agit en sixième d'introduire le nombre π ; c'est l'occasion de proposer une activité basée sur un événement scientifique de portée historique. Des activités de mesurage permettent de conjecturer l'existence d'une relation de proportionnalité entre la longueur du cercle et le rayon.</p> <p>Certains travaux sur les périmètres conduisent à décrire des situations mettant implicitement en jeu des fonctions, notamment à travers l'utilisation de formules. Des expressions telles que « en fonction de », « est fonction de » peuvent être ainsi utilisées ; par exemple : exprimer le périmètre d'un carré en fonction de la longueur a de son côté.</p> <p>Le travail sur les périmètres est également favorable à une première initiation aux écritures littérales dans l'élaboration par les élèves d'une formule exprimant le périmètre d'une figure en fonction d'une ou deux longueurs désignées par une ou deux lettres.</p> <p>Toute définition de la notion de fonction est exclue.</p> <p>Les élèves ont été amenés, au cycle 3 de l'école élémentaire, à calculer des durées à l'aide de procédures personnelles qui sont entretenues en sixième. L'utilisation d'un schéma linéaire (ligne du temps) est une aide.</p> |
| 4.2 Angles <i>[Programme cycle 3 ; document d'application, p.39]</i> | <ul style="list-style-type: none"> - Comparer des angles. - Utiliser un rapporteur pour : <ul style="list-style-type: none"> - déterminer la mesure en degré d'un angle ; - construire un angle de mesure donnée en degré. | <p>Dans la continuité du travail entrepris à l'école élémentaire, il est indispensable de faire un travail sur la comparaison des angles sans avoir recours à leur mesure, en les superposant, et notamment de mettre en évidence que l'égalité des angles est indépendante de la longueur des côtés.</p> <p>Le rapporteur est un nouvel instrument de mesure qu'il convient d'introduire à l'occasion de la construction et de l'étude des figures.</p> |
| 4.3 Aires : mesure, comparaison et calcul d'aires <i>Programme cycle 3 ; document d'application, p.37 et 38</i> | <ul style="list-style-type: none"> - Comparer des aires. - Déterminer l'aire d'une surface à partir d'un pavage simple. - Différencier périmètre et aire. - Connaître et utiliser la formule donnant l'aire d'un rectangle. | <p>Poursuivant le travail effectué à l'école élémentaire, les élèves sont confrontés à des problèmes dans lesquels il faut :</p> <ul style="list-style-type: none"> - comparer des aires à l'aide de reports, de décompositions, de découpages et de recompositions, sans perte ni chevauchement ; - déterminer des aires à l'aide de quadrillage et d'encadrements. <p>Certaines activités proposées conduisent les élèves à comprendre notamment que leurs sens de variation ne sont pas toujours similaires.</p> <p>Au cycle 3 de l'école élémentaire, les élèves ont calculé l'aire d'un rectangle dont l'un des côtés au moins était de dimension entière. En sixième, le résultat est généralisé au cas de rectangles dont les dimensions sont des décimaux [cf. § 2.Nombres et calcul].</p> |

| Contenus | Compétences | Exemples d'activités, commentaires |
|--------------------|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Calculer l'aire d'un triangle rectangle. - Effectuer pour les aires des changements d'unités de mesure. | <p>Des manipulations permettent aux élèves de comprendre le passage du rectangle au triangle rectangle. A partir de là, ils peuvent être confrontés au calcul d'aires de figures décomposables en rectangles et triangles rectangles.</p> <p>Comme pour les longueurs, l'utilisation des équivalences entre diverses unités est préférée à celle systématique d'un tableau de conversion.</p> |
| 4.4 Volumes | <ul style="list-style-type: none"> - Déterminer le volume d'un parallélépipède rectangle en se rapportant à un dénombrement d'unités. - Connaître et utiliser les unités de volume et les relier aux unités de contenance. - Savoir que $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$. - Effectuer pour les volumes des changements d'unités de mesure. | <p>La construction des connaissances relatives au volume relève du collège. Il s'agit d'étendre à l'espace des démarches de pavage déjà pratiquées pour déterminer des aires. A l'entrée en sixième, les élèves n'ont aucune connaissance des unités de volume autres que celles relatives aux contenances. Il s'agit donc de les aider à mettre en place des images mentales comme celle du décimètre cube rempli par mille centimètres cubes. Des cas où interviennent des valeurs non entières sont étudiés (par exemple un pavé $3 \times 2 \times 1,5$), dans la mesure où ils sont susceptibles d'un traitement simple à l'aide d'un pavage. Aucune compétence n'est exigible à ce sujet. Le cas général sera étudié en classe de cinquième.</p> <p>Comme pour les longueurs et les aires, l'utilisation des équivalences entre diverses unités est préférée à celle systématique d'un tableau de conversion.</p> |

PROGRAMME DE L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE EN CLASSE DE SIXIÈME DU COLLÈGE

A. du 6-7-2004. JO du 17-7-2004

NOR : MENE0401471A

RLR : 524-2a

MEN-DESCO A4

Vu code de l'éducation, not. art. L. 311-2 ; D. n° 90-179 du 23-2-1990, mod. par D. n° 2003-181 du 5-3-2003 ; D. n° 96-465 du 29-5-1996 ; A. du 14-1-2002 ; avis du CNP du 15-6-2004 ; avis du CSE du 24-6-2004

Article 1 - Le programme de l'enseignement des sciences de la vie et de la Terre en classe de sixième du collège est fixé conformément à l'annexe du présent arrêté.

Article 2 - Les dispositions du présent arrêté entrent en vigueur à compter de la rentrée de l'année scolaire 2005-2006.

Article 3 - Le directeur de l'enseignement scolaire est chargé de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait à Paris, le 6 juillet 2004

Pour le ministre de l'éducation nationale,
de l'enseignement supérieur et de la recherche
et par délégation,

Le directeur de l'enseignement scolaire
Jean-Paul de GAUDEMAR

Sciences de la vie et de la Terre

INTRODUCTION GÉNÉRALE POUR LE COLLÈGE

Les objectifs de l'enseignement des sciences de la vie et de la Terre au collège

Les objectifs de l'enseignement des sciences de la vie et de la Terre (SVT) au collège sont d'ordre cognitif, méthodologique et éducatif. Une importance particulière est accordée au domaine éducatif, pour former des citoyens responsables capables de choix raisonnés.

■ Les objectifs cognitifs

On attend de l'élève sortant du collège qu'il puisse :

- expliquer les manifestations les plus courantes du fonctionnement de l'organisme humain, les principes simples de transmission du patrimoine héréditaire, les moyens grâce auxquels cet organisme se préserve des risques liés à certains éléments de l'environnement ;
- identifier les composantes biologiques et géologiques essentielles de l'environnement proche ou lointain, comprendre quelques-unes de leurs relations ;
- décrire les grandes étapes de l'histoire de la Terre et de la vie et y situer l'Homme ;
- appréhender, au-delà de sa diversité, l'unité et l'organisation du monde vivant, de la biosphère à la cellule.

■ Les objectifs méthodologiques

Au terme des quatre années de collège, on attend de chaque élève qu'il ait acquis des savoir-faire nécessaires à la poursuite de ses études et utiles dans sa vie future d'adulte citoyen et, notamment en ce qui concerne l'esprit scientifique, qu'il ait appris à :

- s'informer, en particulier à observer ;
- réaliser (par exemple, des manipulations, des montages expérimentaux simples, des mesures, des élevages, des cultures) ;
- communiquer dans un domaine scientifique, oralement ou par écrit (ce qui suppose la maîtrise des langages en général et des spécificités des langages scientifiques en particulier) mais aussi par le dessin scientifique et le schéma ;
- raisonner (par exemple, classer, relier, adopter une démarche scientifique, faire preuve d'esprit critique).

■ Les objectifs éducatifs

L'éducation à la responsabilité, contribution à la formation du citoyen, concerne essentiellement la santé et l'environnement. Elle constitue un axe essentiel pour la conception de l'enseignement et pour la définition des compétences à faire acquérir. Les aspects éducatifs sont toujours en rapport avec les savoirs construits et les méthodes mises en oeuvre.

Il s'agit de former les élèves à adopter une attitude raisonnée fondée sur la connaissance et de développer un comportement citoyen responsable vis à vis de l'environnement (préservation des espèces, gestion des milieux et des ressources, prévention des risques) et de la vie (respect des êtres vivants, des hommes et des femmes dans leur diversité).

Les élèves comprennent que la santé repose sur des fonctions biologiques coordonnées susceptibles d'être perturbées par les caractéristiques de son environnement et par certains comportements individuels ou collectifs.

L'élève aura alors les moyens de développer une démarche ouverte et critique vis-à-vis des images et des informations apportées par les médias, sur le monde naturel, sur les sciences, notamment dans les domaines de la santé et de l'environnement.

Des outils pour atteindre ces objectifs

Pour atteindre ces objectifs, le professeur met en œuvre une pédagogie visant à impliquer les élèves.

Démarches et formation au raisonnement scientifique

L'objectif de l'enseignement des SVT est de comprendre le monde qui nous entoure. Pour ce faire, il convient de s'appuyer sur une démarche d'investigation, cherchant à expliquer les phénomènes biologiques et géologiques étudiés.

■ La démarche d'investigation

Elle constitue l'unité de l'enseignement des SVT. Il s'agit d'expliquer le réel :

- à partir de l'observation de phénomènes perceptibles à différents niveaux d'organisation ;
- à partir de manipulations, d'expérimentations ou de modélisations permettant d'éprouver des hypothèses explicatives.

La connaissance est alors construite et non appliquée. A tout moment de la démarche, l'élève doit percevoir ce qui fonde sa recherche et le sens de ce qu'il est en train de faire.

L'organisation d'activités de recherche et de manipulation, finalisée par une production identifiée des élèves, favorise la concrétisation de cette démarche. Elle est permise par :

- l'allègement de l'effectif prévu par la grille horaire en classe de sixième ;
- par les choix de répartition des moyens décidés par les établissements dans le cadre de leur autonomie aux autres niveaux.

Une couverture équilibrée des programmes reste cependant incompatible avec une construction permanente du savoir à partir d'activités individuelles ou de groupes. De façon mesurée, le professeur peut donc recourir à des exposés structurés respectant une démarche explicative.

■ Les activités pratiques et la diversification

L'ensemble des activités pratiques, de recherche et de production proposées en exemple par le programme ne peut être réalisé. Des choix s'imposent, notamment pour assurer la cohérence globale de la formation méthodologique des élèves. Les choix opérés doivent représenter une réelle opportunité de diversifier l'offre et donc de motiver davantage les élèves, ce qui doit être un objectif essentiel de l'enseignement des SVT au collège. Ils devront intégrer la nécessité de :

- varier les activités de recherche et ainsi les outils (premier axe de diversification) par :

- des observations (du macroscopique au microscopique) à des niveaux différents d'organisation, de complexité croissante ; ces activités peuvent se réaliser lors de sorties et en classe, en partant du réel, avec ou sans instruments d'observation, à partir de documents audiovisuels, de documents de synthèse comme une carte géologique ou de documents ne pouvant être construits en classe comme une banque de données ;
- des manipulations et des expérimentations : conception et réalisation d'un protocole, mise en œuvre d'un montage technique, exploitation critique de résultats, réalisation de préparations variées, étude de paramètres et de leur influence sur un phénomène, réalisation de mesures ;
- des modélisations matérielles ou informatiques ;

- varier les activités de production (deuxième axe de diversification) s'appuyant sur les activités de recherche précédentes par :

- la réalisation d'un protocole à partir d'une fiche technique, de maquettes, de comptes rendus détaillés et illustrés d'expériences ;

- la communication et l'interprétation des résultats sous différentes formes : par exemple un dessin d'observation, un schéma, un court texte, un commentaire oral.

Quelle que soit l'activité choisie, il ne s'agira pas pour l'élève d'appliquer systématiquement des consignes mais d'en comprendre l'intention. C'est la condition nécessaire à une véritable démarche de construction des connaissances et d'enrichissement des compétences méthodologiques et techniques. Le degré d'acquisition de ces compétences doit bien évidemment être évalué.

Évaluation

L'évaluation, pratiquée dès la classe de sixième, porte de manière équilibrée sur les connaissances et sur les compétences méthodologiques. Elle prend des formes variées (par exemple, réponse rédigée ou orale, dessin scientifique, tableau complété, activité pratique à effectuer) pour tenir compte de la diversité des compétences développées et des profils différents des élèves.

Tantôt l'évaluation jalonne les apprentissages en révélant les difficultés, première étape à une différenciation des aides à apporter (évaluation diagnostique et formative), tantôt elle permet de dresser, à la fin d'une étude, le bilan des acquisitions et des progrès de chaque élève (évaluation sommative).

Les connaissances et le vocabulaire exigibles au cours des évaluations sont ceux qui apparaissent dans la colonne « *contenus-notions* » du programme.

L'identification et la communication à la classe des objectifs méthodologiques (I : s'informer, Ra : raisonner, Re : réaliser, C : communiquer) permettent à chaque élève, tout au long de sa scolarité au collège, de suivre ses progrès dans ses apprentissages. Le professeur peut mieux connaître le profil de chacun en terme de compétences grâce à la mise en place d'outils de suivi des acquisitions. Cette connaissance doit favoriser l'ajustement de l'action pédagogique. Ces résultats des différents types d'évaluation constituent en outre un outil privilégié de la communication entre le professeur, l'élève et ses parents, tout particulièrement indispensable au cycle d'orientation.

Des épreuves communes devraient permettre d'harmoniser les modalités et le niveau des évaluations.

Cohérence verticale : tenir compte des acquis de l'école primaire, préparer aux différentes voies des lycées

Les objectifs cognitifs, méthodologiques et éducatifs de l'enseignement des SVT au collège sont en cohérence avec ceux de l'enseignement des sciences et de la technologie au cycle des approfondissements de l'école primaire. *Pour construire son enseignement au collège, le professeur est invité à s'appuyer sur les représentations et acquis des élèves et doit prendre en compte les programmes en vigueur à l'école primaire depuis la rentrée 2002* (Rubrique *Découvrir le monde* au cycle des apprentissages fondamentaux – cycle II – et rubrique *Sciences et technologie* au cycle des approfondissements – cycle III). Il convient également de consulter les documents d'application et les « *fiches connaissances* » diffusées par la Direction de l'enseignement scolaire.

Il est souhaitable que des initiatives locales permettent aux professeurs enseignant en collège et aux professeurs des écoles une connaissance mutuelle des programmes afin d'assurer une continuité pédagogique.

L'harmonisation du vocabulaire utilisé, la réflexion autour de la démarche d'investigation et des pratiques d'évaluation sont d'autres pistes de travail à explorer lors de réunions de liaison école-collège.

L'enseignement des SVT vise à doter les élèves, à la fin de leur scolarité au collège, d'un niveau fondamental de compréhension du monde, leur permettant d'adopter une attitude responsable. Il doit également préparer la poursuite de l'enseignement des SVT dans la

voie générale et technologique ou la vie sociale et professionnelle dans la voie professionnelle. Lors de rencontres entre les professeurs enseignant en collège et en lycée, il est recommandé de réfléchir aux stratégies qu'il y a lieu de développer localement pour mieux assurer une cohérence des enseignements, en particulier en liaison avec l'évaluation des capacités expérimentales au baccalauréat.

Cohérence horizontale : favoriser la synergie entre les enseignements disciplinaires

La volonté de rechercher une cohérence dans l'enseignement scientifique permet de progresser dans l'approche pluridisciplinaire de l'enseignement.

La présentation des programmes des SVT, de mathématiques et de physique-chimie a été harmonisée, afin d'en faciliter la lecture croisée et de favoriser les discussions entre enseignants en vue d'une meilleure harmonisation des progressions disciplinaires. Les programmes restent cependant destinés en priorité aux enseignants. Les traces écrites doivent être construites avec les élèves et adaptées au public concerné ; elles ne sauraient se réduire à de simples reprises des énoncés du programme.

Les programmes intègrent par ailleurs des indications signalant un corrélat avec les programmes d'une autre discipline et invitant le professeur à prendre connaissance de la nature des questions abordées dans celle-ci, au moins par une information réciproque, parfois par le choix en commun d'activités menées en cohérence. Ces propositions sont aussi des supports utiles pour la mise en place des dispositifs transdisciplinaires, que sont notamment les itinéraires de découverte, ou des classes à projet culturel ; ils peuvent également constituer des thèmes privilégiés d'ateliers de pratiques scientifiques, en fonction des partenaires locaux. L'harmonisation du vocabulaire employé ainsi que l'identification des polysémies relevées au collège doivent pouvoir être davantage prises en compte afin de faciliter l'apprentissage des élèves en clarifiant certaines ambiguïtés.

Contribution des SVT aux objectifs généraux du collège

Maîtrise de la langue

L'enseignement des SVT participe à l'apprentissage et à la maîtrise de la langue d'autant que l'alternance des échanges oraux et des écrits individuels favorise, pour chaque élève, la structuration de sa pensée scientifique en construction.

La mise en œuvre d'activités intégrées dans une démarche explicative met les élèves en situation de formuler, à l'oral ou par écrit, des problèmes scientifiques, des hypothèses, des pistes de recherche, des comptes rendus d'activités, des bilans, des conclusions.

Ces différentes modalités d'apprentissage conduisent l'élève à développer ses compétences à expliquer, argumenter, justifier, à communiquer avec le professeur et/ou les autres élèves en sachant écouter et respecter les différents avis émis dans la classe.

Maîtrise des technologies de l'information et de la communication

L'enseignement des SVT repose essentiellement sur des activités pratiques permettant l'observation du concret, la manipulation, l'expérimentation et comporte déjà des aspects techniques. Néanmoins plusieurs parties de programmes sont propices à une utilisation intelligente et intégrée des technologies de l'information et de la communication.

L'équipement informatique multimédia disponible dans l'établissement et le développement de réseaux permettent aux élèves d'accéder à des informations riches et diverses. Ils sont ici amenés, à l'occasion d'une démarche d'investigation, à développer leurs compétences à trier des informations et à les organiser pour communiquer. L'élève se familiarise à l'expérimentation assistée par ordinateur, à l'utilisation de cédéroms, de banques de données, de banques d'images et de vidéogrammes, de logiciels de simulation.

Tous ces outils contribuent à la diversification des activités de recherche et de production. Ils favorisent par ailleurs l'interactivité, facteur de motivation et surtout de différenciation des rythmes d'apprentissage.

Les exemples d'activités incluant les technologies nouvelles d'information et de communication ont été renforcés dans la présentation des programmes de sciences de la vie et de la Terre, afin de mieux prendre en compte les compétences à développer dans le cadre du niveau 2 du Brevet informatique et internet. La mention [B2i] signale dans les programmes les points particulièrement propices au développement de ces compétences.

Éducation à l'orientation

Dans l'optique de l'éducation à l'orientation, les différentes parties du programme sont l'occasion d'évoquer et de présenter brièvement les secteurs d'activité liés aux contenus enseignés : secteurs médicaux, para-médicaux et sociaux, de l'environnement, des biotechnologies, de la géologie appliquée, de la recherche... Une information plus précise sur les voies d'accès et les débouchés vers les métiers correspondants relève de la compétence des personnels d'orientation.

Histoire des sciences.

L'enseignement des SVT à partir de l'histoire des sciences représente une réelle opportunité de motivation pour les élèves, dont il favorise la curiosité. Il permet de les faire réfléchir sur la façon dont se construisent les savoirs, de manière rarement linéaire et progressive mais par tâtonnements, par remise en cause de théories incomplètes ou erronées. C'est également une façon de prendre en considération les représentations et obstacles qui existent à chaque étape des apprentissages. Dans cette perspective, l'enseignement doit au moins intégrer une activité par niveau basée, sur un événement scientifique de portée historique.

Des adaptations aux caractéristiques des élèves

La priorité donnée aux activités pratiques et l'accent porté sur la formation aux méthodes constituent des réponses aux besoins des élèves en difficulté.

Les activités suggérées, dont la liste n'est pas limitative, le libre choix des exemples offrent une grande variété de voies d'accès aux compétences et aux notions, donc une possibilité d'adaptation aux différents publics scolaires, *notamment pour favoriser l'orientation vers des filières scientifiques.*

Par contre, les « contenus - notions » du programme (colonne de gauche) restent le socle commun des connaissances.

Architecture des programmes

Pour chaque partie, après une introduction qui en définit l'esprit, une présentation en trois colonnes est retenue.

- Une première colonne « contenus - notions » indique à la fois le cadre, les idées directrices et le niveau de connaissances visé, *mais n'impose ni un ordre d'étude des notions, ni une démarche.*

- Une deuxième colonne précise les *compétences* qui impliquent à la fois connaissances et méthodes. *Elle fixe le socle commun de ce que les élèves doivent savoir au terme de l'enseignement.*

- Une troisième colonne propose une *liste non exhaustive et non limitative d'activités.* Elles sont reliées aux compétences méthodologiques définies dès la classe de sixième. Le choix de ces activités, toujours intégrées à la démarche, appartient au professeur, garant de la couverture équilibrée de l'ensemble du programme.

Les limites envisagées sont clairement précisées en fin de chaque chapitre ; des indications horaires permettent de traiter l'essentiel, dans le temps imparti.

Pour chacun des niveaux, l'ordre dans lequel les différentes parties du programme sont présentées n'est pas imposé ; il appartient à chaque professeur de construire une progression pertinente tenant compte des contraintes matérielles et des spécificités de l'établissement et de la classe.

Sciences de la vie et de la Terre

CLASSE DE SIXIÈME

Introduction

1. Présentation du programme

Le programme de la classe de sixième permet d'identifier les composantes essentielles de l'environnement proche et d'en comprendre deux aspects : le peuplement des milieux ; la production et le recyclage de la matière. Ces bases scientifiques permettent d'analyser certaines applications biotechnologiques et de mettre en évidence l'intervention de l'Homme sur son environnement pour satisfaire ses besoins alimentaires. Ainsi, dès l'entrée au collège sont présentés les deux aspects de la science, l'un tourné vers la compréhension de la nature, l'autre vers des applications utiles à l'Homme.

A travers ces différentes études apparaissent la diversité et l'unité du monde vivant.

Les contenus abordés font appel aux acquis des programmes rénovés de l'école primaire pour les renforcer, les compléter, finalement assurer à tous les élèves le socle commun de connaissances nécessaire pour leur permettre d'aborder avec profit les classes suivantes.

Le programme est organisé en cinq parties. Celles-ci ne constituent toutefois pas des blocs intangibles. Leur ordre de présentation dans le programme n'impose pas un ordre de traitement en classe. **La partie « diversité, parentés et unité des êtres vivants » ne doit d'ailleurs pas faire l'objet d'un enseignement en continu mais doit être réparti sur l'ensemble de l'année.** La répartition horaire proposée entre ces différentes parties a pour objectif d'assurer une couverture équilibrée du programme et de respecter ses limites.

- Caractéristiques de l'environnement proche et répartition des êtres vivants (durée conseillée : 5 heures).
- Le peuplement d'un milieu (durée conseillée : 14 heures).
- Origine de la matière des êtres vivants (durée conseillée : 11 heures).
- Des pratiques au service de l'alimentation humaine (durée conseillée : 8 heures).
- Partie transversale : diversité, parentés et unité des êtres vivants (durée conseillée : 7 heures à répartir sur l'année).

2. Un accent sur la formation aux méthodes

En classe de sixième, la formation méthodologique des élèves est essentielle. Un accent particulier est porté dans cette classe sur l'observation, au service de la démarche d'investigation, dans la continuité de la rénovation de l'enseignement des sciences à l'école primaire. Dans cette optique, l'allègement des effectifs prévue par la grille horaire de la classe de sixième favorise l'organisation d'activités pratiques.

La partie « Des pratiques au service de l'alimentation humaine » est l'occasion de privilégier l'initiative et l'autonomie des élèves, ce qui suppose une diversification pédagogique. Elle contribue particulièrement à la maîtrise de la langue, et à l'utilisation des TIC.

3. La mise en contact avec le terrain

L'observation d'organismes vivants et de leurs activités est rendue possible :

- par la collecte de matériel sur le terrain avant leur étude en classe ;
- par la mise en place d'élevages ou de cultures en classe ou au sein d'un « espace nature » qui pourra éventuellement être créé dans l'établissement ;
- par l'organisation, sur l'horaire de SVT, de sorties régulières dans l'enceinte ou l'immédiate proximité de l'établissement, si son environnement le permet ;
- par l'organisation de sorties plus lointaines et nécessitant un aménagement de l'emploi du temps des élèves, si les conditions, notamment financières, le permettent.

La construction des notions est progressive. Les observations gagneront donc à être suivies tout au long de l'année : ainsi un premier travail de terrain en tout début d'année peut être suivi d'autres sorties de proximité à différentes saisons.

Le travail de terrain, les prélèvements de matériels destinés à être utilisés en classe et les mises en élevage s'effectuent dans les limites prévues par la réglementation et dans le respect de l'environnement.

Caractéristiques de l'environnement proche et répartition des êtres vivants

Durée conseillée: 5 heures.

Objectifs scientifiques

Cette partie doit permettre à l'élève de rendre compte objectivement de faits d'observation et ne doit pas faire l'objet de recherche d'explication. Il s'agit :

- d'identifier et de relier les composantes biologiques et physiques de l'environnement étudié ;
- de formuler à partir de l'analyse du réel au cours des sorties, les problèmes scientifiques qui serviront de fils directeurs aux démarches d'investigation des différentes parties.

Objectifs éducatifs

Il convient de préparer les élèves à adopter une attitude raisonnée et responsable vis-à-vis des composantes de leur cadre de vie, en

cohérence avec le projet d'éducation à l'environnement vers le développement durable.

Les prélèvements effectués de manière raisonnée doivent permettre de préserver la biodiversité du milieu.

Cohérence verticale

A l'école, durant le cycle des apprentissages fondamentaux (cycle 2), les élèves ont découvert la diversité des milieux. Au cycle des approfondissements (cycle 3), une approche écologique à partir de l'environnement proche a été proposée aux élèves.

| Notions – contenus | Compétences | Exemples d'activités |
|--|---|--|
| <p>Les êtres vivants observés ne sont pas répartis au hasard ; leur répartition dépend des caractéristiques de l'environnement.</p> <p>On distingue dans notre environnement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - des composantes minérales (roches, air, eau) ; - divers êtres vivants en relation les uns avec les autres et avec leur support ; - des manifestations de l'activité humaine. <p>Dans notre environnement, les conditions de vie et la répartition des êtres vivants varient en fonction de causes locales : par exemple, la présence d'un sol, la présence d'eau, selon l'exposition, selon l'heure du jour.</p> <p><i>NB : on n'envisage que les facteurs dont l'intervention est repérée dans l'environnement étudié.</i></p> <p>La répartition peut aussi dépendre de l'action de l'Homme.</p> <p><i>[Ecole primaire : fiches 1,10 et 16, cycle 2 et 3]</i></p> <p><i>[Mathématiques : proportionnalité, pourcentage, organisation des données, nombres décimaux]</i></p> <p><i>[Français : liste, tableau, traces écrites]</i></p> | <p>Identifier quelques relations entre les êtres vivants ainsi qu'une relation avec le support.</p> <p>Identifier les composantes de l'environnement.</p> <p>Constater la présence d'êtres vivants dans certaines conditions de milieu.</p> <p>Réaliser des mesures.</p> <p>Identifier des transformations apportées par l'Homme dans l'environnement.</p> | <p>C – compte-rendu d'un travail sur le terrain oralement, par écrit, par des photographies ou par un film.</p> <p>Re – mise en élevage ou en culture de quelques êtres vivants recueillis, dans les limites de la réglementation.</p> <p>Re – réalisation d'un herbier, individuel, de classe ou par groupes, de quelques végétaux courants non protégés.</p> <p>I – observation de la répartition de différents êtres vivants présents dans le milieu.</p> <p>Ra – comparaison de deux milieux différents de l'environnement proche quant aux êtres vivants qui s'y trouvent.</p> <p>Re – réalisation de mesures des températures d'éclairement et d'hygrométrie à des heures différentes, à des périodes différentes, dans un même milieu en des lieux diversement exposés (exposition et formes du relief, couverture nuageuse, couverture végétale), et/ou dans des milieux différents.</p> <p>Re/C – présentation des résultats sous forme de tableaux obtenus par informatique. <i>[B2i]</i></p> <p>Ra – repérage des transformations apportées par l'Homme dans l'environnement étudié :</p> <ul style="list-style-type: none"> - en exploitant des documents d'archives illustrant les états antérieurs (assèchement, lotissement, plantation) ; - en comparant avec un environnement équivalent, proche et moins modifié (zone piétinée, friches...). <i>[B2i]</i> |

Sont exclus :

- les préférendums ;
- le cycle de l'eau ;
- l'exploitation de sorties trop éloignées du collège ;
- l'étude successive et exhaustive des composantes du milieu pour elle-même.

Le peuplement d'un milieu

Durée conseillée: 14 heures.

Objectifs scientifiques

Cette partie permet, en s'appuyant sur les milieux précédemment découverts, d'aborder l'organisation du monde vivant au travers des problèmes relatifs au peuplement, soulevés dans l'étude des caractéristiques de l'environnement et de la répartition des êtres vivants. L'étude des fonctions n'est pas au programme de sixième. Les explications, toujours simples, ne nécessitent pas le recours à des phénomènes biologiques tels que la fécondation. Les migrations, l'hibernation (ou l'estivation) sont étudiées uniquement comme causes de variations du peuplement.

Le travail doit rester centré sur des activités essentiellement pratiques, insérées dans la démarche suivie, articulées aux observations faites sur le terrain et au matériel vivant récolté.

Objectifs éducatifs

Dans cette partie les élèves seront amenés à comprendre que l'Homme par ses choix d'aménagement influe sur le peuplement des milieux ; ils sont ainsi sensibilisés au développement durable.

Cohérence verticale

A l'école primaire, au cycle des approfondissements, les élèves ont étudié :
- les stades du développement d'un être vivant ;
- les conditions de développement des végétaux ;
- les divers modes de reproduction (animale et végétale).

En mobilisant ces notions lorsqu'elles sont utiles à la résolution du problème posé, le professeur de collège s'assure de leur acquisition par tous les élèves et les complète selon les besoins.

| Notions - contenus | Compétences | Exemples d'activités |
|---|---|--|
| <p>L'occupation du milieu par les êtres vivants varie au cours des saisons.</p> <p>Ces variations du peuplement du milieu se caractérisent par :</p> <ul style="list-style-type: none"> - des alternances de formes chez les espèces végétales (graine, bourgeon, organes souterrains) ; - des comportements et des alternances de formes chez les espèces animales (adultes, larves). <p>[Ecole primaire : fiche 10, cycles 2 et 3] [Mathématiques : proportionnalité, pourcentage, organisation des données]</p> | <p>Identifier des éléments permettant de montrer des variations dans l'occupation d'un milieu.</p> <p>Eprouver une hypothèse sur des conditions de germination à travers une démarche expérimentale.</p> <p>Mettre en germination des graines ou des spores.</p> <p>Reconnaître des formes animales (adulte, larve).</p> <p>Replacer dans l'ordre chronologique les alternances de forme chez un végétal et chez un animal.</p> <p>Distinguer les végétaux à graines et les végétaux à spores.</p> | <p>Ra/Re – conception et réalisation d'une expérimentation pour éprouver des hypothèses sur des conditions de germination des graines.</p> <p>Re – mise en germination de graines, de spores.</p> <p>Ra – classement des végétaux en végétaux annuels et en végétaux vivaces.</p> <p>I/Ra - classement des animaux du milieu en hibernant, estivant migrateur, actif.</p> <p>Ra – comparaison du mode de vie d'une larve et de l'adulte correspondant, pour expliquer le changement de milieu d'une espèce selon les saisons.</p> |
| <p>Les végétaux colonisent le milieu : - par la reproduction sexuée - par la reproduction végétative.</p> <p>L'installation des végétaux dans un milieu est assurée par des formes de dispersion : graines et spores.</p> <p>La formation de la graine nécessite le dépôt de pollen sur le pistil de la fleur.</p> <p>La colonisation du milieu est assurée par certaines parties du végétal.</p> | <p>Repérer les éléments permettant d'expliquer la dispersion végétale.</p> <p>Relier les caractères des graines et le mode de dissémination.</p> <p>Repérer un caractère d'un élément de dispersion.</p> <p>Réaliser un dessin scientifique.</p> <p>Montrer l'origine des graines.</p> <p>Exploiter des résultats expérimentaux.</p> <p>Réaliser une observation microscopique.</p> <p>Reconnaître un mode de multiplication végétative.</p> | <p>I – observation de graines, sporanges, sporogones, spores.</p> <p>I/Ra – comparaison de graines pour leurs modes de dissémination.</p> <p>C – dessin d'une graine, d'un pistil ouvert, d'un sporange et ses spores.</p> <p>Ra – exploitation des résultats d'un ensachage de fleur. [Histoire des sciences]</p> <p>I/Re – observation, réalisation de bouturage ou marcottage.</p> <p>I – observation du développement d'une plante à rhizome ou d'une plante à stolons.</p> |
| <p>L'Homme influe sur le peuplement du milieu selon ses choix d'aménagement, ses besoins alimentaires ou industriels.</p> <p>Son influence est directe ou indirecte.</p> <p>[Français : formulation questions, réponses] [Éducation civique : responsabilité humaine]</p> | <p>Reconnaître une influence directe ou indirecte de l'activité humaine sur le peuplement d'un milieu proche.</p> | <p>I – observation ou recherche d'informations relatives à une action directe de l'Homme sur le peuplement (déboisement, ensemencement, chasse, ...) à partir de l'étude d'exemples locaux, éventuellement en utilisant des logiciels de simulation. [B2i]</p> <p>I – observation ou recherche d'informations relatives à une action indirecte de l'Homme sur le peuplement (accumulation de déchets, aménagements du territoire, modifications topographiques) à partir d'exemples locaux, éventuellement en utilisant des logiciels de simulation. [B2i]</p> |

Sont exclus :

- l'étude systématique de la reproduction animale ;
- le niveau cellulaire (gamètes, fécondation) ;
- les exemples de peuplements animal et végétal sans lien avec la région ;
- l'étude pour elles même des fonctions de reproduction ;
- la colonisation par les animaux.

Origine de la matière des êtres vivants

Durée conseillée: 11 heures

Objectifs scientifiques

L'étude concerne la production de matière par les êtres vivants et leur interdépendance alimentaire. Il s'agit de montrer la place particulière des décomposeurs du sol dans le recyclage de la matière organique.

L'étude des fonctions n'est pas au programme de sixième. Les explications, toujours simples, ne nécessitent pas le recours à l'explicitation des phénomènes biologiques tels que la digestion, l'assimilation, la photosynthèse, la minéralisation de la matière organique.

Le travail reste centré sur des activités essentiellement pratiques,

insérées dans la démarche suivie, articulées aux observations faites sur le terrain et au matériel vivant récolté.

Objectif éducatif

Il s'agit de faire prendre conscience aux élèves de la réalité du recyclage de la matière dans leur environnement, afin d'en tenir compte dans une perspective de développement durable.

Cohérence verticale :

A l'école, au cycle des approfondissements, sont abordés :

- rôle et place des êtres vivants,
- notions de chaînes et de réseaux alimentaires.

| Notions - contenus | Compétences | Exemples d'activités |
|--|---|---|
| <p>Tous les êtres vivants sont des producteurs.</p> <p>Tout être vivant produit sa propre matière à partir de celle qu'il prélève dans le milieu. Cette matière produite par tous les êtres vivants est de la matière organique.</p> | <p>Expliquer l'expression : « les êtres vivants sont des producteurs ».</p> <p>Repérer la croissance d'un être vivant.</p> | <p>Re – réalisation de mesures d'augmentation de masse, de taille pour illustrer l'idée de production de matière.</p> <p>C – présentation des résultats de ces mesures sous forme de tableaux.</p> <p>Ra – lecture et interprétation d'informations à partir d'une représentation graphique.</p> |
| <p>Végétaux et animaux prélèvent des matières différentes dans le milieu.</p> <p><i>[Ecole primaire : fiche 6,10, cycles 2 et 3]</i></p> <p>Les végétaux chlorophylliens n'ont besoin pour se nourrir que de matière minérale, à condition de recevoir de la lumière : ce sont des producteurs primaires.</p> <p>Tous les autres êtres vivants sont des producteurs secondaires. Ils se nourrissent toujours de matière minérale et de matière organique provenant d'autres êtres vivants.</p> | <p>Distinguer producteur primaire et producteur secondaire.</p> <p>Identifier à partir d'une expérience un besoin nutritif d'une plante chlorophyllienne.</p> <p>Concevoir et réaliser une culture expérimentale.</p> <p>Identifier le régime alimentaire d'un animal à partir de traces, d'indices de son alimentation.</p> | <p>Ra – conception et/ou réalisation de cultures expérimentales pour mettre en évidence des besoins nutritifs d'une plante chlorophyllienne. <i>[Histoire des sciences]</i></p> <p>I – observation dans l'environnement proche de manifestations, de traces, d'indices de l'alimentation des animaux.</p> <p>Ra – dissection et analyse d'une pelote de régurgitation d'un rapace.</p> <p>I – recherche dans un guide ou une banque de données informatisées des aliments consommés par des animaux. <i>[B2I]</i></p> |
| <p>L'activité des êtres vivants du sol assure la transformation de la matière organique.</p> <p>Le sol abrite des êtres vivants qui, au travers de réseaux alimentaires, transforment la matière organique en matière minérale : ce sont des décomposeurs.</p> <p>Le sol est composé :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de restes d'êtres vivants, - de matière minérale provenant de la transformation de la matière organique et des roches du sous sol. <p><i>[Français : formulation questions, réponses]</i></p> <p><i>[Mathématiques : proportionnalité, pourcentage, organisation des données]</i></p> | <p>Relier la transformation de la matière organique à l'activité des êtres vivants.</p> <p>Repérer la décomposition de la matière.</p> <p>Schématiser un réseau alimentaire dans le sol.</p> <p>Repérer des matières biodégradables.</p> | <p>I – observation (à l'œil nu, à la loupe) et identification des composantes d'un sol.</p> <p>Re/I – extraction et observation des êtres vivants d'un sol.</p> <p>I – observation de décompositions dans la nature (végétaux et/ou animaux).</p> <p>Ra/Re - conception et réalisation de décompositions de différentes matières provenant ou non d'êtres vivants (sable, autres roches, feuilles, papier, débris d'êtres vivants...).</p> |

Sont exclus :

- la photosynthèse ;
- la mise en évidence de la matière organique par combustion ;
- la minéralisation, le cycle du carbone ;
- l'inventaire systématique de la faune du sol ;
- la notion de pédogenèse : la formation, la structure et l'évolution des sols.

Des pratiques au service de l'alimentation humaine

Durée conseillée : 8 heures.

Objectifs scientifiques

Les pratiques agricoles, artisanales ou industrielles exigent de la rigueur et de la méthode. Pour faire prendre conscience aux élèves de ces exigences, un élevage, une culture, une transformation biologique sont étudiées.

Un seul exemple sera obligatoirement traité.

Les notions et les contenus sont développés dans la limite de ce que l'exemple permet d'aborder. Des notions relatives à la nutrition, à la reproduction, à la croissance sont mobilisées suivant les mêmes principes et les mêmes limites que dans les autres parties du programme ; on s'en tient, pour la fermentation, à l'idée, accessible à l'observation et à l'expérimentation, qu'un micro-organisme approprié transforme la substance sur laquelle il se développe.

Cette partie peut faire l'objet d'une diversification pédagogique : travail en ateliers, par groupes, travail sur projet... sans surcharge de travail en dehors de l'horaire d'enseignement en classe. Il est nécessaire de privilégier les exemples locaux.

Il convient de :

- partir de l'observation du réel ou de documents de substitution d'une pratique agro-alimentaire (visites ou enquêtes, intervention de professionnels ou documents vidéo) ;

- privilégier des activités de nature expérimentale ;
- s'appuyer sur des dossiers documentaires consultables en classe ou au CDI (documentation imprimée ou numérique).

Ce travail, permettra de développer l'usage des technologies de l'information et de la communication et devra déboucher sur une production contribuant à la maîtrise de la langue.

Objectifs éducatifs

L'amélioration quantitative et qualitative de la production alimentaire, permise par les progrès des sciences et des techniques, vise la satisfaction des besoins de la population humaine. Elle doit s'inscrire dans une perspective de développement durable. C'est l'occasion pour les élèves de découvrir certains métiers, ce qui peut les aider dans leur choix d'orientation future.

Dans le cadre de l'éducation à la responsabilité des élèves, il est essentiel d'accompagner l'étude de l'exemple choisi d'une réflexion sur les limites de la pratique (effets sur l'environnement et la santé, respect des êtres vivants et maintien de la biodiversité).

Cohérence verticale

Cette partie est la première et seule approche en SVT des biotechnologies et permet d'envisager des problèmes de gestion.

La production alimentaire par l'élevage ou la culture

| Notions – contenus | Compétences | Exemples d'activités |
|--|---|---|
| <p>L'Homme élève des animaux et cultive des végétaux pour se procurer des aliments.</p> <p>Le produit de l'élevage ou de la culture répond aux besoins en aliments de l'Homme (matières grasses, sucres rapides, sucres lents, protéines).</p> <p>Elevage ou culture nécessite une gestion rationnelle.</p> <p>Des améliorations quantitatives et/ou qualitatives de la production sont obtenues en agissant par exemple sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la reproduction, - les conditions d'élevage ou de culture, - les apports nutritifs. <p><i>[Mathématiques : proportionnalité, pourcentage, organisation des données, nombres décimaux]</i></p> <p><i>[Français : écoute, compte rendu écrit et oral]</i></p> <p><i>[Éducation civique : responsabilité humaine]</i></p> | <p>Expliquer l'intérêt d'un élevage ou d'une culture.</p> <p>Identifier par des manipulations simples un ou des constituants d'un produit.</p> <p>Identifier un ou des facteurs favorisant l'élevage ou la culture.</p> <p>Rédiger une production sur la pratique agro-alimentaire étudiée.</p> | <p>I – repérage des noms des principaux constituants des aliments de l'Homme (utilisation d'emballages ou d'étiquettes).</p> <p>Re – mise en évidence à l'aide de manipulations simples de quelques constituants du produit (amidon, matière grasse, sucre...).</p> <p>I – recherche (visite, enquête, documents) sur le mode de reproduction des êtres vivants concernés, sur les conditions physico-chimiques de la pratique, sur les apports nutritifs à prévoir. <i>[B2i]</i></p> <p>Ra – reconnaissance d'un mode de reproduction.</p> <p>Ra – conception d'un dispositif d'élevage ou d'une culture au collège.</p> <p>Re – réalisation d'un élevage ou d'une culture au collège en réunissant les conditions nécessaires.</p> <p>Re/C – réalisation d'une enquête sur la pratique agroalimentaire étudiée (vidéogramme, exposés, page Web).</p> <p>Re/C – rédaction d'une production sur la pratique étudiée. <i>[B2i]</i></p> |

La production alimentaire par une transformation biologique

| Notions – contenus | Compétences | Exemples d'activités |
|---|--|---|
| <p>Certains aliments proviennent d'une transformation contrôlée par l'Homme.</p> <p>Les aliments produits sont issus de la transformation d'une matière première animale ou végétale.</p> <p>Le produit de la transformation répond aux besoins en aliments de l'Homme (matières grasses, sucres rapides, sucres lents, protéines).</p> <p>Selon la façon dont les aliments sont transformés, leur goût peut être différent.</p> <p>Ces produits transformés visent à satisfaire les goûts des consommateurs.</p> <p><i>[Mathématiques : proportionnalité, pourcentage, organisation des données, nombres décimaux]</i></p> <p><i>[Français : écoute, compte rendu écrit et oral]</i></p> <p><i>[Éducation civique : responsabilité humaine]</i></p> | <p>Identifier une transformation biologique et en expliquer l'intérêt.</p> <p>Identifier par des manipulations simples un ou des constituants d'un produit.</p> <p>Rédiger une production sur la pratique agro-alimentaire étudiée.</p> <p>Réaliser une préparation microscopique et sa mise au point.</p> <p>Développer l'esprit critique du consommateur.</p> | <p>I – Recherche d'informations lors d'une visite, à partir d'un document multimédia, sur une transformation biologique. <i>[B2i]</i></p> <p>Re – Réalisation d'une enquête.</p> <p>C – Compte rendu de la visite, de l'enquête oralement, par écrit, par des photographies ou par un film, ou par un panneau mural, production multimédia... <i>[B2i]</i></p> <p>Re – Réalisation d'une transformation biologique</p> <p>I – Observation au microscope des constituants (goutte de lait, grain de céréale), des micro-organismes utilisés pour la fabrication.</p> <p>Re – Mise en évidence du constituant essentiel de la matière première et du produit (matière grasse, amidon, sucre).</p> <p>Re – Comparer les saveurs des différents produits transformés.</p> |
| <p>L'Homme maîtrise l'utilisation des micro-organismes à l'origine de cette transformation.</p> <p>Au cours de la fabrication, des micro-organismes appropriés appelés ferments, transforment le produit d'origine, dans des conditions physico-chimiques particulières.</p> <p>Une meilleure production est obtenue :</p> <ul style="list-style-type: none"> - par l'amélioration de la qualité des matières premières ; - par un choix des micro-organismes employés ; - par un respect des règles d'hygiène. | <p>Identifier un ou des facteurs favorisant la production obtenue.</p> <p>Reconnaître une condition optimale à travers une démarche expérimentale.</p> <p>Schématiser un montage expérimental.</p> <p>Rechercher une information précise dans une documentation</p> | <p>Ra – recherche des conditions appropriées pour réaliser une fermentation (milieu, température, conditions d'hygiène...).</p> <p>Re – réalisation d'une fermentation alimentaire.</p> <p>Re – recherche de l'effet de variations de température sur une fermentation.</p> <p>Ra/C – conception et schématisation du montage correspondant.</p> <p>I – recherche d'éléments permettant l'amélioration de la production lors de la visite ou à partir de documents.</p> <p>I – recherche d'informations sur la sécurité alimentaire à partir de sources documentaires (presse, documentation informatisée...) <i>[B2i]</i></p> |

Sont exclus :

- l'analyse de la constitution chimique des aliments ;
- l'inventaire exhaustif et l'étude expérimentale des besoins alimentaires de l'homme ;
- la recherche systématique des constituants des aliments par des réactions chimiques ;
- une approche diététique des besoins alimentaires de l'homme ;
- les mécanismes de la fermentation.

Partie transversale : diversité, parentés et unité des êtres vivants

Durée conseillée : 7 heures à répartir sur toute l'année.

Objectifs scientifiques

L'objectif au collège est de découvrir et d'utiliser la classification actuellement retenue par les scientifiques, qui traduit l'histoire évolutive, les relations de parenté entre les êtres vivants. Il ne s'agit pas, en classe de sixième, d'aller jusqu'à l'interprétation de cette classification en terme d'évolution. Il s'agit tout au long de l'année :

- d'identifier des êtres vivants en utilisant une clé dichotomique ;
- de les classer selon les critères de la classification évolutive ;
- d'établir leur unité à un niveau structurel au cours d'observations microscopiques.

On se limitera, en classe de sixième, aux être vivants rencontrés au cours des activités organisées, sans chercher à être exhaustif. On saisira cependant, durant la scolarité au collège, toute occasion d'identifier et de classer les êtres vivants étudiés.

Objectifs éducatifs

Ce chapitre sera l'occasion de sensibiliser les élèves à la nécessité de reconnaître les êtres vivants du milieu proche afin d'identifier et de respecter les espèces à protéger.

Cohérence verticale

A l'école primaire, dès le cycle des apprentissages fondamentaux, la découverte de la diversité des êtres vivants a conduit l'élève à chercher des critères objectifs qui permettent de les classer sommairement. Au cycle des approfondissements, la notion d'espèce est abordée dans le cadre de l'unité et de la diversité du monde vivant. L'idée d'évolution qui sous-tend la classification actuelle sera abordée en classe de troisième.

| Notions – contenus | Compétences | Exemples d'activités |
|--|---|--|
| <p>Les êtres vivants sont très divers.</p> <p>Une même espèce regroupe, sous le même nom, des êtres vivants qui se ressemblent et peuvent se reproduire entre eux.</p> <p><i>[Mathématiques : proportionnalité, pourcentage, organisation des données, nombres décimaux]</i></p> <p><i>[Ecole primaire cycle 2 et cycle 3. Cf. fiche connaissance n°8]</i></p> | <p>Déterminer un être vivant à partir d'une clé dichotomique.</p> | <p>Ra – utilisation d'une clé dichotomique pour déterminer les êtres vivants rencontrés, avec une faune, une flore, une banque de données informatisées. <i>[B2i]</i></p> <p>Ra – identification des échantillons mis en herbier. <i>[B2i]</i></p> <p>Ra – distinction des végétaux à graines et des végétaux à spores.</p> |
| <p>Les êtres vivants diffèrent par un certain nombre de critères qui permettent de les classer.</p> <p>Des critères définis par les scientifiques permettent de situer des êtres vivants d'espèces différentes dans la classification actuelle.</p> <p>Les êtres vivants sont classés en groupes emboîtés définis uniquement à partir des critères qu'ils possèdent en commun.</p> | <p>Replacer un être vivant de l'environnement proche dans la classification actuelle.</p> <p>Classer un être vivant à partir des critères de cette classification.</p> | <p>I – repérage dès les premières sorties dans le collège d'êtres vivants qui se ressemblent.</p> <p>Ra – comparaison d'organismes et regroupement en fonction des caractères qu'ils partagent (et non de ceux qu'ils ne possèdent pas).</p> <p>Ra – constitution de groupes emboîtés (par exemple : regrouper des vertébrés possédant des poils, des vertébrés possédant des pattes et constater que tous ceux qui ont des poils, ont aussi des pattes mais pas l'inverse). <i>[B2i]</i></p> <p>Ra – Positionnement dans la classification actuelle d'un être vivant rencontré dans le milieu.</p> |
| <p>Tous les êtres vivants sont constitués de cellules.</p> <p>Certains sont constitués d'une seule cellule, d'autres sont formés d'un nombre souvent très important de cellules : la cellule est l'unité des êtres vivants.</p> <p>La cellule possède un noyau, une membrane, du cytoplasme.</p> <p><i>[Mathématiques : ordre de grandeur]</i></p> <p><i>[Français : liste, traces écrites]</i></p> | <p>Reconnaître l'appartenance au vivant à la présence de cellules</p> <p>Repérer des cellules en utilisant un microscope.</p> <p>Réaliser un dessin scientifique.</p> | <p>I – observation au microscope de cellules animales et végétales, d'un micro-organisme unicellulaire en privilégiant des êtres vivants observés dans le milieu.</p> <p>C/Ra – réalisation et comparaison de dessins scientifiques de cellules animale et végétale.</p> <p>I/Ra – mise en relation de l'évolution du concept de cellule et de l'évolution des techniques d'observation <i>[Histoire des sciences]</i></p> |

Sont exclus

- la réalisation et la mémorisation des critères de la clé dichotomique utilisée ;
- les classifications reposant sur une absence de caractères (par exemple : « pas de vertèbres = les invertébrés ») ;
- la présentation exhaustive de la classification actuelle des êtres vivants ;
- la mémorisation des critères de la classification actuelle ;
- l'interprétation évolutive de la classification actuelle ;
- les constituants de la cellule non cités.