

DOCUMENT D'ACCOMPAGNEMENT

SCIENCES ET TECHNOLOGIE



DENC
Direction de l'Enseignement
de la Nouvelle-Calédonie



L'enseignement des sciences et de la technologie

PENC Article 12 : « [...] la Nouvelle-Calédonie garantit à chaque enfant, dans le respect de la culture de chacun, un environnement de travail favorable à son épanouissement personnel, un accès équitable à l'éducation pour la santé et à l'éducation au développement durable..... »

L'enseignement des sciences et de la technologie à l'école continue de faire l'objet d'une attention particulière. Les enjeux de cet enseignement sont d'une part de permettre à tout citoyen d'accéder à la culture scientifique et technologique et d'autre part d'augmenter l'attrait des jeunes pour les carrières scientifiques. Il s'agit donc aujourd'hui de former des scientifiques conscients de l'importance des sciences dans la culture humaine et dotés de culture scientifique alliant connaissance et compréhension en profondeur des démarches.

L'enseignement des sciences, qu'il vise une meilleure compréhension des sciences par le citoyen ou encore la formation des scientifiques (ingénieurs, chercheurs), doit s'appuyer sur trois dimensions qui sont :

- Acquérir les savoirs (faits, concepts, lois, théories, etc.)
- Etudier les manières dont la science fonctionne (méthodes, procédures conduisant aux connaissances scientifiques)
- S'approprier les aspects culturels (relation science et société, histoire des sciences, etc.).

Si l'expérimentation occupe une place importante dans les apprentissages elle ne doit être la seule modalité pour structurer les enseignements.

On peut aussi construire une culture scientifique par la mise en place des ateliers scientifiques (« Récréa'sciences » ou « Fête de la science »), par des recherches documentaires et un travail très approfondi sur la compréhension des documentaires, leur mise en lien et l'écriture de textes de synthèse.

1- Divers aspects d'une démarche d'investigation (EDUSCOL)

La démarche qui sous-tend le plan de rénovation des sciences et de la technologie à l'école obéit aux principes d'unité et de diversité.

- Concernant l'**Unité**, elle s'articule sur le questionnement des élèves sur le monde réel : phénomène ou objet, vivant ou non vivant, naturel ou construit par l'homme. Ce questionnement conduit à l'acquisition de connaissances et de savoir-faire, à la suite d'une investigation menée par les élèves guidés par le maître ;
- Concernant la **Diversité**, l'investigation réalisée par les élèves peut s'appuyer sur diverses méthodes, y compris au cours d'une même séance :
 - expérimentation directe
 - manipulation
 - réalisation matérielle (construction d'un modèle, recherche d'une solution technique),
 - observation directe ou assistée par un instrument,
 - simulation
 - recherche sur documents,
 - enquête et visite.

La complémentarité entre ces méthodes d'accès à la connaissance est à équilibrer en fonction de l'objet d'étude.

Par ailleurs, les contenus étudiés doivent s'équilibrer sur les trois années du cycle. Une vigilance sera portée sur le fait de ne pas accorder trop de séances à même objet d'étude.

Chaque fois que cela est possible, d'un point de vue matériel et déontologique, on doit privilégier l'action directe et l'expérimentation des élèves.

2- Les ateliers scientifiques et techniques (d'après www.pedagogie.ac-nantes.fr)

Dans un atelier scientifique et technique (AST), les approches transversales sont en lien avec des approches pluridisciplinaires permettant ainsi des approches croisées de compétences.

Le travail est effectué dans le cadre de l'étude d'une thématique et d'une problématique définies au préalable. Celles-ci peuvent être choisies en fonction des thématiques nationales ou internationales pouvant varier selon les années ou en lien avec des thématiques plus locales, facilitant ainsi la mise en place de partenariats scientifiques et l'accès plus aisé à des ressources.

Les ateliers scientifiques et techniques tendent à développer l'autonomie des élèves. Il est donc important de réfléchir lors de la phase préparatoire à la démarche et aux principales étapes envisagées lors de la mise en œuvre du projet. Les élèves doivent être associés au maximum dans ces démarches en laissant donc une part importante à leurs initiatives.

Le ou les partenaire(s) scientifique(s) sont également impliqués dans la réalisation du projet et dans les activités. Ces dernières peuvent prendre des formes différentes : conférences, visites de laboratoires, échanges, débats...

Les élèves élaborent des productions scientifiques qui peuvent être diverses: expérimentations, expositions, conférences, sites internet, diaporamas, films,...

Le travail des élèves est ensuite valorisé à l'intérieur de l'école ou de l'établissement lors de temps créés pour l'occasion ainsi ces ateliers peuvent être une action forte du projet d'école. Les valorisations peuvent également se faire à l'extérieur des écoles ou établissements lors des villages des sciences (fête de la science, récréa'sciences), ...

3- La recherche documentaire

Les textes scientifiques comportent quelques caractéristiques spécifiques qui font leur difficulté (Cf Viviane Bouysse). Les élèves sont amenés à lire des documents variés et à les mettre en relation : fiches techniques, tableaux, graphiques, comptes rendus d'expériences, textes explicatifs et argumentatifs, etc... Ces documents ne vont pas de soi et opposent une spécificité : par exemple, en science, expliquer c'est dire « comment ».

Les caractéristiques principales des documents scientifiques, qui sont souvent de l'ordre du non-dit en classe, sont :

- la dé-contextualisation, la généralisation ;
- les temps verbaux : le présent de l'indicatif qui a valeur générale, le futur, la voie passive sont rares ;
- les articles définis qui ont aussi une valeur générale difficiles à utiliser par les élèves
- des articulations logiques fortes dont peuvent procéder aussi des répétitions, les connecteurs utilisés sont précis marquent des relations avec rigueur / cause : car, parce que, c'est pourquoi, puisque, en effet, en conséquence / temporalité : en premier, d'abord, ensuite.../ comparaison : comme, autant, aussi, plus... / conclusion : donc, finalement, / but : pour, afin de
- la densité informative, le lexique spécialisé, cela peut être des mots usuels qui ont un sens précis en science
- parfois des codes particuliers : les parenthèses ont une fonction de précision, les majuscules désignent des mots qui ont un sens particulier en sciences (Univers, Terre...).

Les textes documentaires peuvent parfois être déroutants car ils croisent une logique d'information avec une logique littéraire de par leur facture. Il est essentiel de faire lire le texte à voix haute par un lecteur expert, la conversion du texte en schéma, tableau, fiche d'identité peut s'avérer précieux pour aider les élèves à comprendre les éléments essentiels du document.

En amont, le lexique doit être étudié ce qui donne des atouts ensuite à l'ensemble des élèves. Enfin, placer les élèves en attente de ce qu'ils vont apprendre dans un texte favorise aussi une dynamique de lecture et le processus de compréhension (via des questions comme : qu'est-ce que tu t'attends à apprendre avec ce document, que sais-tu déjà sur le sujet...).

Toujours selon Viviane Bouysse, les supports de travail souvent très complexes doivent être exploités de manière explicite.

Il s'agit en particulier d'exercer les élèves aux stratégies suivantes :

- Dégager l'idée principale et les détails complémentaires d'un texte ;
- Résumer et paraphraser ;
- Enrichir le vocabulaire
- Faire des liens avec les connaissances antérieures,
- Traiter les éléments explicites et implicites de sens,
- Repérer et formuler le point de vue de l'auteur ;
- Reconnaître des modèles structuraux de texte,
- Utiliser des organisateurs graphiques
- Faire des déductions
- Définir l'objectif de lecture
- Poser des questions sur un texte ou un ensemble de textes ;
- Se visualiser des textes, les schématiser.

Ainsi, traiter des textes scientifiques devient une véritable résolution de problème et c'est notamment par des allers et retours entre lecture et écriture que les élèves s'approprient la compréhension de ces documents. Les situations de dictées à l'adulte, les activités de reformulation, l'élaboration de matrice de rédaction qui permettent de réutiliser le lexique, reprise de textes individuels pour écrire un texte collectif....

Le choix des manuels en sciences fait l'objet d'une réflexion d'équipe en tenant compte de critères tels que :

- usages prévus,
- difficultés intrinsèques des documents et de la manipulation de l'ouvrage,
- variété et progressivité des documents sur l'année scolaire et le cycle ;
- peut-être choisir deux ou trois manuels pour compléter
- fonctionnement des sommaires, des glossaires.

Le langage scientifique : le cas du lexique en sciences

Il importe d'accorder

- une importance aux mots qui sont encapsulés dans les phrases et donc dans un flux des propos ou des écrits et qui ne sont pas toujours captés par les élèves surtout si ces mots sont peu usités au quotidien. (...).
- une place particulière au lexique dans les cahiers de sciences, soit en fin de séquence, soit dans un glossaire.

Il est important de travailler en amont sur le temps de l'étude de la langue.

- - étude des mots du point de vue de leur construction ;
- - travailler sur la catégorisation ;
- - l'étude des mots du point de vue de leur signification ;
- - l'étude de mots en réseau.

En annexe 1 : les mots et expressions retrouvés dans les contenus travaillés en sciences.

En annexe 2 : des séances pour les classes de CM1 et de CM2

La question de l'évaluation

L'évaluation internationale TIMSS propose des situations distribuées sur 3 niveaux taxonomiques :

40% des exercices se positionne sur le niveau 1 : restitution de connaissances

40% des exercices se positionnent sur le niveau 2 : application d'une procédure

20% des exercices se positionnent sur le niveau 3 : développement d'un raisonnement.

Les contenus ciblés sont : les sciences de la vie : 45%, les sciences physiques 35% et les sciences de la terre 20%.

Dans le cadre du niveau 1 : restitution de connaissances, il est demandé d'identifier, de nommer, de reconnaître, de décrire et de fournir des exemples.

Dans le cadre du niveau 2, appliquer une procédure, il est demandé aux élèves de comparer, de classer, de différencier, de rappeler une situation, des comportements des organismes, matière, objets ; d'utiliser des modèles par des diagrammes, de trouver une solution, d'illustrer un cycle, des interactions.

Dans le cadre du niveau 3, raisonner : il s'agit pour l'élève d'engager un raisonnement par l'analyse de données et de dresser des conclusions, de mettre en extension ses connaissances dans une situation nouvelle à résoudre ou comprendre. Les situations proposées sont nouvelles, inhabituelles et complexes. L'élève doit choisir une stratégie pour répondre, il peut mobiliser des hypothèses et proposer des expérimentations. Analyser, synthétiser, formuler des questions, des hypothèses, des prédictions, investiguer, évaluer, dresser des conclusions, généraliser, justifier.

Dans une partie « sciences pratiques », il est attendu de l'élève qu'il soit capable de poser des questions en se basant sur des observations, proposer un protocole pour tester des hypothèses, travailler à partir de données, questionner une recherche, formuler un argument, une explication, une justification à partir de connaissances attestées mises en relation, et étendre un argumentaire dans un contexte nouveau.

Les évaluations visent à apprécier les processus cognitifs impliqués dans l'apprentissage des concepts scientifiques qui en font donc un objet central d'enseignement en amont. La méthode expérimentale fait également, pour partie, l'objet d'une évaluation.

La capacité à comprendre les sciences de façon systémique inhérente à la construction d'une culture scientifique est aussi appréciée.

Dans chaque domaine de connaissances, les contenus des évaluations sont relatifs à :

Sciences de la vie	Sciences physique	Sciences de la Terre (connaissances générales, comprendre la place de la Terre dans le système solaire)
Les organismes, caractéristiques et processus vitaux (les structures et fonctions)	Observer, comprendre les phénomènes physiques dans la vie quotidienne	La structure terrestre, caractéristiques physique et ressources naturelles
Les cycles de vie, la reproduction, l'hérédité	Classification de la matière, propriétés et changements	Les processus terrestres, l'évolution
Les différents organismes et leur interactions avec l'environnement, les interactions	Les différentes formes d'énergie et leur transfert	La Terre dans le système solaire
Les écosystèmes	Les forces et les mouvements	
La santé		

En annexe 3 : des exemples d'exercices proposées aux évaluations TIMSS

Tableau permettant de répertorier par compétences visées, les situations proposées ainsi que les évaluations.

Compétences	Situations (à coder selon les préparations)	Evaluation 1	Evaluation 2	Evaluation 3	Évaluation 4
Proposer une démarche pour résoudre un problème ou répondre à une question					
Identifier les évolutions des besoins et des objets techniques dans leur contexte					
Identifier les principales familles de matériaux					
Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs composants					
Réaliser en équipe tout ou une partie d'un objet technique répondant à un besoin					
Repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information					
Choisir ou utiliser le matériel adapté pour mener une observation, effectuer une mesure, réaliser une expérience ou une production					
Faire le lien entre la mesure réalisée, les unités et l'outil utilisé					
Garder une trace écrite ou numérique des recherches, des					

observations et des expériences réalisées					
Organiser seul ou en groupe un espace de réalisation expérimentale					
Effectuer des recherches bibliographiques simples et ciblées. Extraire les informations pertinentes d'un document et les mettre en relation pour répondre à une question.					
Utiliser les outils mathématiques adaptés					
Rendre compte des observations, expériences, hypothèses, conclusions en utilisant un vocabulaire précis					
Exploiter un document constitué de divers supports (texte schémas, graphiques, tableau, algorithme simple)					
Utiliser différents modes de représentation formalisés (schémas, dessins, tableau, graphiques, texte)					
Expliquer un phénomène à l'oral et à l'écrit					
Utiliser des outils numériques pour : - communiquer des résultats - traiter des données - simuler des phénomènes - représenter des objets techniques					

Identifier des sources d'information fiables					
Relier les connaissances acquises en sciences et technologie à des questions de santé, de sécurité et d'environnement					
Mettre en œuvre une action responsable et citoyenne individuellement ou collectivement, en et hors milieu scolaire et en témoigner					
Replacer des évolutions scientifiques et technologiques dans un contexte histoire, géographique, économique et culturel					
Se situer dans l'environnement et maîtriser les notions d'échelle					