

STANDARDS DE BASE POUR LES SCIENCES NATURELLES

DOCUMENTS POUR LA PROCÉDURE D'AUDITION | 25 janvier 2010



EDK | CDIP | CDPE | CDEP |

Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren
Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique
Conferenza svizzera dei direttori cantonali della pubblica educazione
Conferenza svizra dals directurs chantunals da l'educaziun publica

TABLE DES MATIERES

1 INTRODUCTION	3
REMARQUES GENERALES RELATIVES A LA DISCIPLINE ET AU MODELE DE COMPETENCES	4
SCIENCES NATURELLES+	
2 PRECISIONS SUR LES STANDARDS DE BASE EN FIN DE 4^e ANNEE SCOLAIRE	8
2.1 QUESTIONNER ET EXAMINER	9
2.2 EXPLOITER LES INFORMATIONS	12
2.3 CLASSER, STRUCTURER, MODELISER	15
2.4 APPRECIER ET EVALUER	17
2.5 DEVELOPPER ET TRANSPOSER	19
2.6 COMMUNIQUER ET ECHANGER	22
2.7 DOMAINES THEMATIQUES POUR LES 1 ^{ere} A 4 ^e ANNEES DE SCOLARITE	25
3 PRECISIONS SUR LES STANDARDS DE BASE EN FIN DE 8^e ANNEE SCOLAIRE	26
3.1 QUESTIONNER ET EXAMINER	27
3.2 EXPLOITER LES INFORMATIONS	31
3.3 CLASSER, STRUCTURER, MODELISER	34
3.4 APPRECIER ET EVALUER	38
3.5 DEVELOPPER ET TRANSPOSER	41
3.6 COMMUNIQUER ET ECHANGER	44
3.7 DOMAINES THEMATIQUES POUR LES 5 ^e A 8 ^e ANNEES SCOLAIRES	47
4 PRECISIONS SUR LES STANDARDS DE BASE EN FIN DE 11^e ANNEE SCOLAIRE	49
4.1 QUESTIONNER ET EXAMINER	50
4.2 EXPLOITER LES INFORMATIONS	54
4.3 CLASSER, STRUCTURER, MODELISER	57
4.4 APPRECIER ET EVALUER	60
4.5 DEVELOPPER ET TRANSPOSER	63
4.6 COMMUNIQUER ET ECHANGER	66
4.7 DOMAINES THEMATIQUES POUR LES 9 ^e A 11 ^e ANNEES SCOLAIRES	69
5 COMPLEMENTS AUX STANDARDS DE BASE	71
5.1 DEVELOPPER L'INTERET ET LA CURIOSITE	72
5.2 TRAVAILLER EN AUTONOMIE, COLLABORER AVEC LES AUTRES	73
5.3 EXPLORER ET EXPERIMENTER	75
5.4 OPPORTUNITES D'APPRENTISSAGE PAR LA DECOUVERTE ACTIVE, L'EXPLORATION ET LE DIALOGUE	76
6 VUE D'ENSEMBLE DES STANDARDS DE BASE EN SCIENCES NATURELLES	78
(SOU MIS A LA PROCEDURE D'AUDITION)	

1 INTRODUCTION

REMARQUES GÉNÉRALES RELATIVES À LA DISCIPLINE ET AU MODÈLE DE COMPÉTENCES SCIENCES NATURELLES +

Les standards de base proposés par la CDIP se fondent sur les travaux scientifiques du consortium Sciences naturelles:

Deutschsprachige Pädagogische Hochschule Bern (Leading house) | Marco Adamina & Peter Labudde (codirecteurs),

Beat Bringold, Christoph Gut, Barbara Jaun-Holderegger, Birte Knierim, Kathleen Raths, Ruth Stebler, Urs Wagner

Haute Ecole pédagogique Vaud | François Gingins (responsable opérationnel)

Haute Ecole pédagogique BEJUNE | Pierre Gigon, Pierre-Yves Theurillat

Pädagogische Hochschule FH Nordwestschweiz | Peter Labudde (dès le 1.2.2008), Christoph Gut (dès le 1.2.2008), Christian Weber

Pädagogische Hochschule des Kantons St. Gallen | Ursula Frischknecht-Tobler

Pädagogische Hochschule Zürich | Luigi Bazzigher, Arthur Jetzer, Susanne Metzger, Markus Vetterli

Service de la recherche en éducation – Genève | Christian Nidegger

Universität Zürich (IGB) | Albert Zeyer

En collaboration avec le Dipartimento dell'educazione, della cultura e dello sport, Divisione Scuola, Bellinzona | Urs Kocher

FONDEMENTS

La pensée dans les sciences naturelles se réfère à des expériences quotidiennes : des enfants jouent et barbotent dans l'eau, nagent et plongent : des adolescents se déplacent en canot pneumatique, naviguent avec le vent et surfent sur les vagues. Pourquoi avons-nous l'impression d'être plus légers dans l'eau ? Les enfants jouent et caressent des chats et des chiens, donnent à manger à des oiseaux et à des animaux domestiques : les adolescents découvrent leur corps, leur esprit et de nouveaux espaces de vie, ils s'initient aux manutentions techniques et à la nature. Comment nous comportons-nous avec les plantes, les animaux et nos semblables ? Quelle est notre responsabilité vis-à-vis de nous-mêmes, d'autrui, de la société et de l'environnement ?

L'humanité essaie de trouver des réponses à ces questions et à d'autres semblables depuis des millénaires. Elle a construit un riche répertoire de connaissances et de règles de comportement ; grâce à ses réponses, elle a découvert des relations liant divers phénomènes et formulé des termes techniques spécifiques. En sont nées les sciences naturelles qui ne cessent de se développer. Les sciences influencent de plus en plus notre quotidien. Elles nous permettent de comprendre des phénomènes naturels et techniques, de réaliser des applications techniques, par ex. en matière de communication et de transports. Elles nous permettent de prévoir l'avenir, par ex. de savoir quand la prochaine éclipse lunaire se produira, quel temps il fera demain. Les nouvelles connaissances et applications techniques entraînent cependant aussi des changements et des risques avec des conséquences pour l'homme et son environnement. Quels sont par ex. les effets résultant d'une augmentation des émissions de CO₂ ou l'introduction d'espèces animales et végétales exotiques dans un biotope ? Le savoir et savoir-faire en sciences naturelles, les connaissances acquises et la mise en lumière de relations entre les sciences naturelles et la société revêtent une grande importance dans ce contexte.

L'enseignement des sciences naturelles entend donner aux enfants et adolescents des réponses à ces questions remontant à la nuit des temps, mais aussi répondre aux questions que se posent les jeunes en ce début de 21^e siècle. Cet enseignement devrait contribuer à apprendre à connaître et à apprécier une partie importante de notre culture, à devenir conscient des chances et risques du développement scientifico-technique ainsi qu'à prendre ses responsabilités face à soi-même et à la société. L'apprentissage par rapport à la nature, l'environnement, la technologie et la santé se compose d'expériences, de découvertes de capacités et d'habilités, d'apprentissage thématique, de développement d'intérêts et d'une ouverture, de capacités à s'organiser et à évaluer son efficacité.

Selon HarmoS la formation de base en sciences naturelles comprend divers accès aux sciences naturelles, la promotion de capacités et d'habilités, afin de pouvoir explorer des sujets traitant de la nature, de l'environnement, de la technologie, de la santé, du développement durable et avoir des repères dans ce domaine. Cette formation se base sur l'élaboration de concepts biologiques, chimiques, physiques et techniques, sur des lois naturelles et des modèles, sur des connaissances acquises permettant de se repérer, elle est toujours axée sur la compréhension et l'application. La formation reprend de façon ciblée des points de référence de la vie quotidienne et professionnelle touchant à l'environnement, la technologie et la santé.

Le modèle de compétences et les standards de formation dès lors dépassent le cadre de la biologie, de la chimie, de la physique et des sciences de la terre, prises comme sciences individuelles. Ils incluent également la technologie, le développement durable ainsi que l'éducation à la santé et mettent l'accent sur les rapports interdisciplinaires – en reprenant ainsi le concept de *Scientific Literacy*, utilisé par PISA. Les compétences évaluées ne prennent pas seulement en compte les compétences cognitives, mais aussi sociales et la motivation. La formation de base en sciences naturelles devrait aider les élèves à comprendre les hommes et le monde qui les entoure, à se comporter de façon constructive et responsable ainsi que de découvrir et emprunter des chemins anciens et éprouvés, mais aussi nouveaux et inconnus.

Les objectifs explicités ci-dessus ont constitué un cadre de référence important pour les travaux menés par le consortium HarmoS sciences naturelles. Le consortium s'est en outre inspiré des plans d'études cantonaux – car le modèle proposé visait à initier un développement qualitatif continu, donc une évolution et non une révolution. De multiples idées issues de modèles de compétences d'autres pays ainsi que des résultats étayés empiriquement par la communauté internationale de chercheurs en matière de didactique des sciences naturelles ont été inclus.

Non seulement les membres du consortium, mais aussi des dizaines d'enseignants de toutes les régions de notre pays ont participé à cet effort. Les idées ont été esquissées, discutées, évaluées et développées en commun dans d'innombrables discussions, exposés et cours. Les propositions soumises dans ce dossier sont dès lors largement soutenues : dans les diverses régions linguistiques, par la didactique spécialisée, les écoles, la théorie et la pratique.

RAPPORT AU MODÈLE DE COMPÉTENCES

Le modèle de compétences développé pour l'enseignement des sciences naturelles comprend trois dimensions: 1. aspects de compétence, 2. domaines thématiques, 3. niveaux d'exigences. Le modèle détermine un développement des compétences de la 1^{ère} à la 11^e année, réparties en trois phases pluriannuelles (cycles). Les aspects de compétence et les domaines thématiques ne subissent pas de modification tout au long de ces phases; les deux dimensions sont simplement élargies et approfondies par une progression au sein des domaines.

	Développer l'intérêt et la curiosité	Questionner et examiner	Exploiter les informations	Classer, structurer, modéliser	Apprécier et évaluer	Développer et transposer	Communiquer et échanger	Travailler en autonomie, collaborer avec les autres
	ASPECTS DE COMPÉTENCES							
DOMAINES THÉMATIQUES								
Planète Terre								
Mouvement, force, énergie								
Perception et régulation								
Matière et ses transformations								
Organismes vivants								
Milieus et populations								
Homme et santé								
Nature, société, technique – perspectives								

La première dimension comprend huit aspects de compétence, qui, pris dans leur ensemble, forment les connaissances et aptitudes de base d'une formation en sciences naturelles: le premier aspect concerne «l'intérêt et la curiosité», c.-à-d. une facette émotionnelle de la *Scientific Literacy*. Les six aspects de compétence suivants se réfèrent chacun à une facette cognitive essentielle pour la formation en sciences naturelles. Le huitième aspect de compétence, à savoir «travailler de manière autonome, collaborer avec d'autres élèves» se situe à un niveau interdisciplinaire et inclut en particulier des compétences personnelles et socio-communicatives. Cet aspect revêt une grande importance dans la formation en sciences naturelles à cause du volet de l'apprentissage de manière investigatrice. Chacun des huit aspects de compétence se décline en deux à cinq éléments constitutifs (aspects partiels).

Les aspects de compétence forment l'axe primaire du modèle, puisque les standards de base s'y réfèrent. Lorsque nous précisons pour les niveaux d'exigence et donc aussi pour les standards de base que «les élèves sont capables de ...», les connaissances s'appuient sur des aspects partiels de compétences tels que «mener des explorations, recherches ou des expériences», sur des facultés telles que «observer avec attention», «mesurer» ou «classer et comparer». En mettant les standards de base de façon ciblée en relation avec les aspects de compétence, nous créons les conditions nécessaires à une formation en sciences naturelles principalement axée sur les aspects de compétence.

La dimension des domaines thématiques reflète le fait que ces aspects de compétence ne sauraient être élaborés uniquement à l'aide de contenus concrets : les compétences peuvent seulement se déployer au niveau des aspects de compétence et des domaines thématiques. Au niveau du contenu, les huit domaines thématiques forment la trame commune du curriculum de base. Ils reflètent d'une part les plans d'études cantonaux et étrangers et reprennent d'autre part des termes et des conceptions directrices postulés par les spécialistes en didactique, les écoles en tant qu'utilisatrices, le monde professionnel et la société sous forme de questions-clés actuelles.

Les aspects de compétence «Développer l'intérêt et la curiosité» et «Travailler en autonomie et collaborer avec les autres» reprennent diverses facettes, imbriquées les unes dans les autres et donc complexes dont l'évaluation ne peut se faire que sous une forme élargie. Ces deux aspects de compétence ne se situent dès lors pas au même niveau que les autres aspects ; les recommandations y relatives sont énumérées au chapitre 5. Les chapitres 2 à 4 apportent des explications et des illustrations au sujet des standards de base, y sont notamment évoquées des dimensions partielles (éléments constitutifs) ainsi que certaines tâches concrètes de tests et d'apprentissage. Enfin, le dernier chapitre (6) énumère, sans autres commentaires, l'ensemble des standards de formation proposés en sciences naturelles.

PRÉSENTATION DES STANDARDS DE BASE

Les descriptions des standards de base ont été formulées dans le cadre d'HarmoS pour les trois régions linguistiques au terme de trois phases de la scolarité obligatoire :

- Standards de base en fin de 4^e année scolaire,
- Standards de base en fin de 8^e année scolaire (fin du degré primaire),
- Standards de base en fin de 11^e année scolaire (fin du degré secondaire I).

Les standards font référence aux aspects de compétence selon le modèle de compétences. S'y ajoute une liste des contenus essentiels, servant de référence pour une formation de base en sciences naturelles par rapport à chaque phase de la scolarité obligatoire dans les domaines thématiques énumérés dans le modèle de compétences.

AIDE A LA LECTURE

APPRÉCIER ET ÉVALUER / 8^e ANNÉE SCOL.



- ...



Précisions sur les standards de base:

- «APPRÉCIER ET ÉVALUER»: aspect de compétence
- 8^e année scolaire : conformément au décompte des années selon le concordat HarmoS (soit fin du degré primaire)

Situations concrètes et explications permettant de mieux comprendre sur quoi portent les standards de base

Exemples de tâches portant sur divers aspects du standard de base proposé.

A titre indicatif figure pour la plupart des tâches le pourcentage de réponses satisfaisantes obtenu lors de la validation effectuée auprès d'un échantillon national représentatif d'élèves au printemps 2007.

Formulation du standard de base
(aspects de compétence et domaines thématiques)

2 PRÉCISIONS SUR LES STANDARDS DE BASE EN FIN DE 4^e ANNÉE SCOLAIRE

Les standards de base à atteindre jusqu'au terme de la 4^e année scolaire sont concrétisés dans ce chapitre au moyen d'explications supplémentaires et d'exemples d'activités. Ces précisions déterminent clairement quelles sont les connaissances et les capacités fondamentales dont les élèves doivent disposer dans cette discipline jusqu'au terme de ces quatre premières années de scolarité.

Quelques exemples ou extraits de tâches illustrent l'un ou l'autre aspect du standard de base. A titre indicatif figure pour la plupart des tâches le pourcentage de réponses satisfaisantes obtenu lors de la validation effectuée auprès d'un échantillon national représentatif d'élèves au printemps 2007.

2.1 QUESTIONNER ET EXAMINER

4^e ANNÉE SCOLAIRE

STANDARD DE BASE | QUESTIONNER ET EXAMINER | 4^e ANNÉE SCOLAIRE

Les élèves sont capables

- de percevoir et d'observer des phénomènes simples et les décrire en termes de langage courant,
- de poser leurs propres questions sur des êtres vivants familiers et des objets du quotidien,
- d'utiliser des outils et des instruments donnés selon instruction pour étudier des phénomènes simples
- d'utiliser de façon ludique et exploratoire des outils, des instruments et des matériaux pour répondre à leurs propres questions sur des phénomènes et réaliser leurs propres idées,
- d'effectuer des investigations et des essais sur des questions selon instruction avec du matériel donné, ainsi que de décrire et d'apprécier certains aspects du déroulement et des résultats de leurs investigations, resp. de leurs essais.

ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS

L'aspect de compétence «Questionner et examiner» recouvre, sur l'ensemble de la scolarité obligatoire, les mêmes aspects partiels.

- **Percevoir consciemment** : observer avec attention des phénomènes (êtres vivants, objets, situations, processus), explorer précisément, observer, décrire et comparer.
- **Poser des questions, soulever des problèmes et émettre des hypothèses**, pour permettre des observations, découvertes et constructions techniques.
- **Choisir et utiliser les instruments, les outils et les matériaux adaptés** pour les explorations, les recherches, les expérimentations et les constructions techniques.
- **Réaliser des investigations, des recherches ou des expérimentations** : soumettre des questions et des problèmes d'après des observations et des connaissances préalables. Planifier et réaliser des explorations, des recherches et des expérimentations. Recueillir et analyser des données, vérifier des hypothèses, reconnaître et retenir les faits et en déduire des règles et les fixer par écrit.
- **Réfléchir sur les résultats et les méthodes de recherches** : Analyser et évaluer les résultats et conclusions de recherches, d'investigations et d'expérimentations. Réfléchir sur des questions et problèmes, dispositifs d'essai, méthodes de recherche et de mesure ainsi que de constructions techniques, questionner ces méthodes et proposer des améliorations.

Exemples typiques correspondant au niveau du standard de base en fin de 4^e année scolaire. Les élèves sont capables de :

- percevoir, observer et décrire des phénomènes et des situations à l'aide de termes issus de la langue de tous les jours (par ex. par rapport à l'eau, l'air, au sol, aux pierres, à la lumière et aux ombres, au comportement d'êtres vivants dans un biotope, à la présence de certaines espèces de fleurs). Ils et elles posent des questions simples : Pourquoi ..., comment..., qu'est-ce qui ressemble ou est différent chez.... ?
- analyser après instruction et avec du matériel fourni des phénomènes et des situations, par ex. des qualités de pierres, d'objets que nous faisons bouger, tomber, lançons, de la croissance de plantes, de la présence de certaines espèces végétales et animales, des traces laissées par des animaux etc. ;
- manier des matériaux de façon ludique et exploratoire, observer par ex. comment des objets flottent ou non sur l'eau, comment des sources différentes de lumière (lampe de poche ou autres) provoquent des ombres différentes, pourquoi et comment utiliser un gobelet-loupe pour l'observation sur le terrain ;

- décrire leurs résultats avec des mots, des dessins etc., répondre à des questions sur leur façon de procéder et leurs réflexions y relatives.

ILLUSTRATIONS | QUESTIONNER ET EXAMINER | 4^e ANNÉE SCOLAIRE

Exemple 1: Pierres

55% de fréquence de résolution lors du test 2007


QE-4-01 (N213i2)

Les élèves reçoivent une boîte avec quatre pierres numérotées. La petite boîte 22 est présentée sur la fiche de travail en tant qu' «objet de démonstration». La tâche est introduite par oral, le texte est lu aux élèves. Après une brève instruction, les élèves travaillent de façon autonome.

Quelles caractéristiques correspondent aux diverses pierres ?

TA TÂCHE Ecris dans cette colonne les numéros de toutes les pierres ayant cette caractéristique !

N° des pierres	Caractéristique
1, 2, 3, 4	anguleux
3, 4	lisse
1, 4	brillant
2, 3	mat (non brillant)
2	motif régulier
1	motif irrégulier
3, 4	pas de motif



PRESTATION ATTENDUE Une pierre a été attribuée correctement à cinq caractéristiques au moins.

CARACTÉRISTIQUES DE LA TÂCHE

Les élèves perçoivent des phénomènes aisés à distinguer, analysent les qualités des pierres et attribuent certaines caractéristiques aux pierres (lisse, brillant, mat etc.). Ils analysent après instruction une situation donnée. Lors de la réalisation, il s'avère comment les élèves procèdent et appliquent les divers aspects.

Exemple 2: Flotter et couler

73% de fréquence de résolution lors du test 2007

QE-4-03

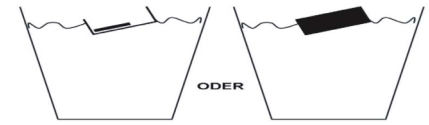
La tâche est introduite par oral et l'énoncé de celle-ci est commenté. Le matériel suivant est fourni aux élèves : un verre à moitié rempli d'eau, ainsi que :

un petit bateau 2 grandes rondelles (10 g) 2 petites rondelles (4 g) et une bougie



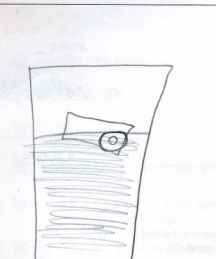
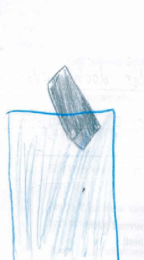
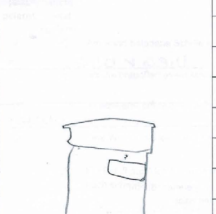
Observations

Charge le petit bateau comme cela t'est indiqué.
Dépose-le très lentement sur l'eau.
Observe tranquillement ! Décris et dessine ce qui s'est passé !

<p>Charge : une petite rondelle sur le bord du bateau</p>	
<p>Il s'est passé ceci :</p>	
	<p>Le petit bateau flotte de travers (le côté où se trouve la rondelle s'enfonce davantage dans l'eau)</p>

PRESTATION ATTENDUE La solution correcte est partiellement représentée. 2 des éléments sur 4 sont cités : la surface de l'eau est visible, le bateau est penché, évt. une erreur.

Exemples de réponses (en allemand) :

<p>Code 2</p>		<p>Das kleine ding macht auf der einen seite schwer</p>	
<p>Code 1</p>		<p>es bleibt oben aber das schiffchen ist schräg und es kommt wasser rein.</p>	
<p>Code 0</p>		<p>Es get immer an den rand.</p>	<p>es kibt</p>

2 (niveau supérieur): La solution correcte est quasiment complètement représentée (cf. esquisse), trois éléments sur quatre sont représentés : surface de l'eau visible, petit bateau penché, le bateau s'enfonce, la rondelle repose au point le plus bas du bateau.

1 (niveau du standard de base): La solution correcte est partiellement représentée, deux éléments sur quatre y figurent : surface de l'eau, bateau penché, éventuellement une erreur.

0 (niveau insuffisant): autres réponses.

CARACTÉRISTIQUES DE LA TÂCHE

Les élèves analysent après instruction à l'aide du matériel fourni un phénomène (dans ce cas flotter et couler). Ils décrivent leurs observations avec des dessins et des mots et commentent leurs résultats. Lors de la mise en pratique il s'avère comment ils abordent cette tâche, ce qu'ils analysent, le degré de précision et comment ils réalisent et illustrent les résultats (éléments et caractéristiques).

2.2 EXPLOITER LES INFORMATIONS

4^e ANNÉE SCOLAIRE

STANDARD DE BASE | EXPLOITER LES INFORMATIONS | 4^e ANNÉE SCOLAIRE

Les élèves sont capables

- de reconnaître les formes d'information scientifiques simples (par ex. images, graphiques, cartes) et d'y trouver des indications,
- de lire et de qualifier des informations selon les instructions données (par ex. mots importants, indications dans des représentations),
- de lire et d'indiquer selon les instructions données (par ex. par questionnement) des indications et des caractéristiques contenues dans des informations (par ex. lister des mots, composer, cerner certaines indications).

ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS

L'aspect de compétence «Exploiter les informations» recouvre, sur l'ensemble de la scolarité obligatoire, les mêmes aspects partiels.

- **Reconnaître les informations:** reconnaître les formes, la construction et les structures des informations (types de texte, cartes, graphiques, tableaux).
- **Lire les informations :** Identifier et percevoir (à la lecture) de façon pertinente des informations indirectement reliées aux sciences naturelles.
- **Rechercher des informations :** Chercher de l'information sur des contenus et des thèmes (de manière indépendante et selon instruction), rechercher dans des supports d'information.
- **Transposer les informations :** Rendre les informations reconnaissables, compréhensibles et utiles pour soi par rapport au sujet traité.
- **Classifier les informations et les sources d'information :** Consulter les informations d'un œil critique, savoir reconnaître la provenance des informations.

Exemples typiques correspondant au niveau du standard de base en fin de la 4^e année scolaire. Les élèves sont capables de :

- reconnaître des textes factuels et des représentations simples dans des images, croquis, cartes, graphiques, tableaux (qu'est ce qui est représenté, comment) et retrouver certaines indications (par ex. caractéristiques sur une image, indications dans un graphique) ;
- repérer des caractéristiques dans des informations et trouver les indications correctes dans un texte ou une image pour répondre à des questions, souligner des indications dans un texte, un graphique, un tableau ou une carte ou assembler des informations précises à l'aide d'un texte, d'une image ou d'un croquis de carte ;
- restituer des informations tirées de textes, de photos, de graphiques, de cartes avec leurs propres mots et décrire ce qu'ils reconnaissent.

ILLUSTRATIONS | EXPLOITER LES INFORMATIONS | 4^e ANNÉE SCOLAIRE

Exemple 1: Nos sens

62% de fréquence de résolution lors du test 2007

EI-4-03 (N232i1)

Nous avons plusieurs organes corporels qui nous permettent de sentir :

Nous goûtons avec la langue.

Nous entendons avec les oreilles.

Nous voyons avec les yeux.

Nous pouvons toucher et sentir avec toutes les parties de notre peau.

Notre sens de l'équilibre se trouve dans nos oreilles.



TA TÂCHE Souligne dans le texte

en rouge toutes les parties du corps (organes sensoriels)
en vert tous les sens

PRESTATION ATTENDUE

Trois paires sont
correctement attribuées

Nous **goûtons** avec la **langue**.
Nous **entendons** avec les **oreilles**.
Nous **voyons** avec les **yeux**.
Nous pouvons **toucher et sentir** avec toutes les parties de notre peau.
Notre **sens de l'équilibre** se trouve dans nos **oreilles**.

CARACTÉRISTIQUES DE LA TÂCHE

La tâche est introduite par oral, la consigne commentée. Dans cette tâche, les apprenants doivent reconnaître et attribuer les parties du corps et les sens qui leur correspondent. Lors de la réalisation ils montrent comment mettre ces termes en œuvre pour des éléments simples (par ex. langue – goûter) et pour des éléments factuels et textuels légèrement plus compliqués (par ex. oreille – sens de l'équilibre).





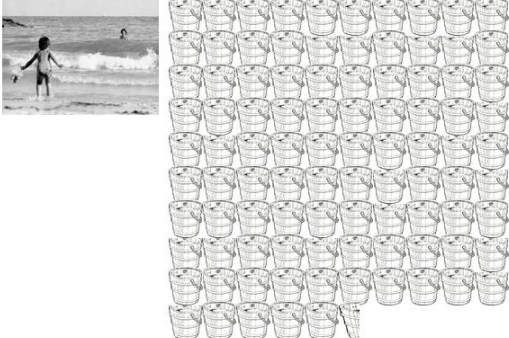
Exemple 2: Eau

55% de fréquence de résolution lors du test 2007

EI-4-01 (N211i5)

Notre planète contient beaucoup d'eau dans des endroits divers. Les mers contiennent de l'eau salée, les glaciers, les lacs, les rivières et les eaux souterraines contiennent de l'eau «douce» (elle n'a pas un goût sucré, mais ne contient presque pas de sel).

Imagine que toute l'eau sur et dans la terre soit contenue dans 100 seaux :

<ul style="list-style-type: none"> • 2 seaux environ sont remplis par la glace des glaciers et des zones polaires, • moins de deux seaux sont remplis par les eaux présentes en sous-sol (eaux souterraines), • moins d'un seau est rempli par les eaux des cours d'eau et des lacs, • moins d'eau encore dans un seau provient de l'eau contenue dans l'atmosphère (nuages, etc), • et plus de 95 seaux contiennent de l'eau de mer. 	eau du glacier 
	eau souterraine 
	eau des rivières et lacs 
	eau dans l'air (nuages...) 
	eau dans la mer 

TA TÂCHE Établis un classement : 5 = maximum d'eau, 1 = minimum d'eau

PRESTATION ATTENDUE

Classement correct
ou avec une seule erreur

Rang (5 à 1)	Où trouve-t-on beaucoup d'eau ?
2	Dans les cours d'eau et les lacs
3	Sous terre (nappes phréatiques)
4	Dans les glaciers, dans la glace
1	Dans l'air et l'atmosphère
5	Dans les mers

CARACTÉRISTIQUES DE LA TÂCHE

La tâche est introduite par oral, la consigne commentée. Il s'agit du 5^e item de la situation « eau ». Dans les tâches précédentes les élèves ont traité des questions consistant à savoir où de l'eau se trouvait dans leur environnement, où l'on peut trouver beaucoup ou peu d'eau et quelle importance l'eau revêt pour l'être humain.

Dans cette tâche les apprenants doivent discerner des indications dans le texte et le graphique illustratif (double moyen d'information) et ensuite établir un classement (maximum d'eau, minimum d'eau). Lors de la réalisation ils montrent s'ils sont capables de discerner ces informations et de les interpréter correctement (donc d'établir un classement cohérent).

2.3 CLASSER, STRUCTURER, MODÉLISER

4^e ANNÉE SCOLAIRE

STANDARD DE BASE | CLASSER, STRUCTURER, MODÉLISER | 4^e ANNÉE SCOLAIRE

Les élèves sont capables

- de réunir et de classer des objets et des matériaux selon un critère donné, ainsi que de nommer leurs caractéristiques et leurs fonctions,
- de reconnaître différents éléments dans des systèmes simples et d'indiquer entre lesquels ils supposent des relations,
- de reconnaître et de comprendre les modifications dans des systèmes simples donnés,
- de décrire partiellement des aspects (éléments, caractéristiques) de situations et de phénomènes,
- de manier activement des modèles concrets et de les décrire avec leurs propres mots.

ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS

L'aspect de compétence «Classer, structurer, modéliser» recouvre, sur l'ensemble de la scolarité obligatoire, les mêmes aspects partiels.

- **Réunir et classer des objets** : Récolter, comparer et classer des objets, des matériaux, des caractéristiques de phénomènes et de situations dans la nature ainsi que des applications de la technique.
- **Analyser et structurer** : Analyser, organiser, délimiter, structurer, mettre en rapport, mise en réseau (pensée systémique) des éléments, caractéristiques, phénomènes et situations.
- **Classer et modéliser** : Reconnaître, développer et intégrer pour expliquer des règles, des modèles et des concepts; recourir à des représentations graphiques et des moyens auxiliaires issus des mathématiques.

Exemples typiques correspondant au niveau du standard de base en fin de 4^e année scolaire. Les élèves sont capables de :

- récolter divers éléments issu d'arbres tels par ex. des feuilles, branches, morceaux d'écorce etc. ou des objets en divers matériaux tels par ex. laine, bois, plastique, métal, fer et classer ces derniers dans une certaine optique; décrire ou nommer divers éléments et exposer les objets classés dans un certain ordre ;
- reconnaître des caractéristiques telles par ex. des parties de plantes, des espèces végétales et animales diverses dans un biotope (par ex. le long d'une rivière, dans une forêt) ou des appareils et parties d'engins comme par ex. une pelle, un marteau, une pince ou des appareils électriques, décrire les relations entre diverses parties, êtres vivants, appareils et parties d'appareils, resp. quel est leur usage et comment ils fonctionnent. Les élèves sont aussi capables de décrire l'évolution subie par des objets et des situations, comme par ex. un arbre au cours des saisons ou des matériaux transformés etc. ;
- assembler en pensée et décrire comment les parties s'intègrent dans le tout (par ex. feuilles et branches d'un arbre, diverses caractéristiques, parties d'êtres vivants ou d'engins), manipuler des modèles simples (par ex. aussi des jouets maquettes), montrer ce qu'ils font et pourquoi ils agissent de la sorte, décrire des modèles simples, reconnaître des objets, mettre leurs nouvelles connaissances en relation avec leurs propres expériences vécues (par ex. avec des modèles sous forme de croquis comme par ex. des maquettes d'un arbre, d'un lac, d'un bateau).

ILLUSTRATIONS | CLASSER, STRUCTURER, MODÉLISER | 4^e ANNÉE SCOLAIRE

Exemple 1: Balançoire

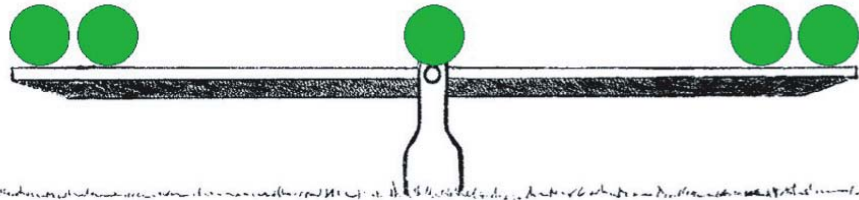
65% de fréquence de résolution lors du test 2007

CSM-4-04 (N222i2)

Comment cinq enfants (dont le poids est identique) peuvent-ils être assis sur une balançoire, de sorte que celle-ci soit en équilibre ?

TA TÂCHE

Dessine sur la balançoire, chaque fois au moyen d'un petit cercle (O), où sont assis les cinq enfants.



PRESTATION ATTENDUE le dessin montre une distribution correcte (d'autres variantes sont possibles si, selon cette distribution, la balançoire reste en équilibre).

CARACTÉRISTIQUES DE LA TÂCHE

Cette tâche est la seconde de la série de la situation sur le sujet de la «balançoire». La première tâche illustre le mode de fonctionnement de la balançoire. La tâche est introduite oralement, le texte est commenté et l'enseignant/e précise que plusieurs solutions sont possibles. Les élèves placent les cinq enfants représentés par des symboles sur la balançoire sur le croquis. On attend des élèves qu'ils sachent appliquer le principe d'équilibre à cette situation.

Exemple 2: Cerises

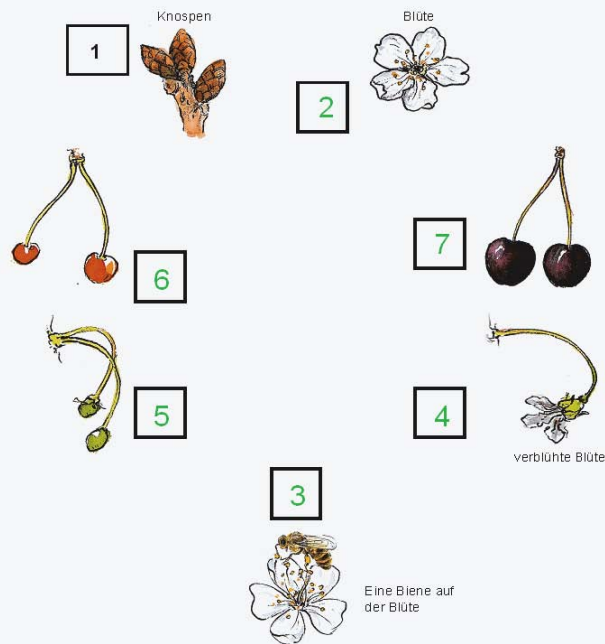
55% de fréquence de résolution lors du test 2007

CSM-4-02 (N262i3)

Du bourgeon à la cerise mûre

TA TÂCHE

Classe les images dans le bon ordre chronologique. Inscris les chiffres 2 à 7 dans les cases.



PRESTATION ATTENDUE les chiffres 2 à 7 sont inscrits dans le bon ordre, une inversion au plus s'est produite.

CARACTÉRISTIQUES DE LA TÂCHE

Cette tâche est le troisième item traité dans une situation d'apprentissage consacrée aux cerises. Les items précédents ont pour sujet les saisons et l'existence ou non de cerises durant les différentes saisons. Il s'agit ici de reconnaître les caractéristiques et les modifications conduisant du bourgeon au fruit mûr et d'en établir l'ordre chronologique.

2.4 APPRÉCIER ET ÉVALUER

4^e ANNÉE SCOLAIRE

STANDARD DE BASE | APPRÉCIER ET ÉVALUER | 4^e ANNÉE SCOLAIRE

Les élèves sont capables

- de reconnaître en partie certaines déclarations et estimations dans des situations décrites,
- d'exposer progressivement ce qu'ils pensent d'un fait resp. d'une situation (points de vue personnels, appréciation positive, resp. négative),
- d'énumérer d'un point de vue personnel certains mots clés sur la signification de choses et de situations.

ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS

L'aspect de compétence «Apprécier et évaluer» recouvre, sur l'ensemble de la scolarité obligatoire, les mêmes aspects partiels.

- **Assembler, apprécier, pondérer, évaluer:** Assembler, apprécier, pondérer et évaluer des caractéristiques (faits) et opinions personnelles sur des phénomènes, situations, processus, tout en intégrant diverses perspectives.
- **Argumenter et se positionner:** Argumenter et se positionner sur des situations, des développements et autres. Décrire et réfléchir aux représentations personnelles, arguments et évaluations.
- **Consulter les sources d'information d'un œil critique.**
- **Évaluer de façon personnelle et factuelle:** Apprécier et évaluer la signification d'un état de fait ou de situations selon une perspective d'abord personnelle, puis de plus en plus factuelle (objective).

Exemples typiques correspondant au niveau du standard de base en fin de 4^e année scolaire. Les élèves sont capables de :

- estimer la situation en se basant sur leurs expériences précédentes (par ex. ce qui changera si telle ou telle chose se produit) ;
- reconnaître des affirmations et des appréciations dans diverses situations (par ex. ce qui est important, «bon» ou «moins bon» pour le mode de vie ou le biotope de plantes et d'animaux ; notre consommation en énergie et notre influence y relative ; la production de déchets et son impact) ;
- expliquer en partie, ce qu'ils pensent d'un objet ou d'une situation et donner quelques mots clés sur l'importance d'objets et de situations en se basant sur leurs propres expériences (par ex. Je trouve important que... ; c'est bon pour les poissons, parce que... ; cela peut être dangereux, parce que... ; je n'agis pas de la sorte, parce que... ; cela est moins important pour moi, parce que...).

ILLUSTRATIONS | APPRÉCIER ET ÉVALUER | 4^e ANNÉE SCOLAIRE

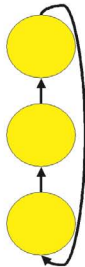

Exemple 1: Balles rebondissantes

88% de fréquence de résolution lors du test 2007

AE-4-01 (N221i1)

Expérience : une balle de tennis et une balle en caoutchouc tombent de la table. Que va-t-il se passer ?

TA TÂCHE Dessine et écris tes suppositions !

<p>Balle de tennis :</p>  <p>z.B.</p>	<p>Balle en pâte à modeler :</p>  <p>z.B.</p>
--	--

Supposition 1, par ex. : la balle de tennis rebondit Supposit. 2, par ex. : la balle en pâte à modeler ne rebondit pas

PRESTATION ATTENDUE

au moins trois des quatre éléments (càd. les deux dessins et les deux suppositions) sont correctement indiqués.

CARACTÉRISTIQUES DE LA TÂCHE

La tâche est introduite par oral. L'expérience décrite dans le texte est brièvement évoquée et les élèves donnent ensuite leur réponse avant que l'expérience ne soit réalisée pour contrôle en classe. Il s'agit d'évaluer et d'estimer la situation dans le sens d'une supposition : Que se passera-t-il, selon moi ? Comment est-ce que j'évalue la situation qui m'est présentée ? On attend que les élèves puissent émettre une hypothèse et décrire le phénomène en se fondant sur leurs expériences précédentes.

Exemple 2: Economiser l'électricité

82% de fréquence de résolution lors du test 2007

AE-4-02 (N223i6)

Comment pouvons-nous contribuer à économiser de l'électricité ?

Nous utilisons toujours davantage d'appareils et la Suisse consomme de plus en plus d'électricité.

	consomme davantage	économise le courant	économise les batteries	
• Si je prends une douche au lieu d'un bain (l'eau chaude provient du chauffe-eau électrique)		X		
• Si j'ouvre la porte du frigidaire et je cherche longuement un aliment.	X			
• Si je raccorde mon lecteur de CD au réseau électrique.				X
• Si je ne mets pas de couvercle sur la casserole lorsque j'utilise la cuisinière électr.	X			
• Si je possède un jouet électrique alimenté par des «cellules solaires».		X	ou	X

PRESTATION ATTENDUE toutes les cinq estimations sont correctes.

CARACTÉRISTIQUES DE LA TÂCHE

La tâche est introduite par oral, le texte commenté. Il s'agit d'évaluer les affirmations proposées en réponse à la question : quel appareil est plus gourmand (ou plus économe) en électricité ou en batteries ? «Les élèves exposent en partie» signifie ici qu'ils évaluent les affirmations (ou ce qu'ils en pensent). On attend que les élèves puissent exprimer leur estimation à partir de la structuration proposée.

2.5 DÉVELOPPER ET TRANSPOSER

4^e ANNÉE SCOLAIRE

STANDARD DE BASE | DÉVELOPPER ET TRANSPOSER | 4^e ANNÉE SCOLAIRE

Les élèves sont capables

- de percevoir et d'exprimer des expériences quotidiennes touchant des domaines de la nature, de l'environnement, de la technique, de la santé et de la société,
- de générer et de développer une possible idée ou représentation pour aménager leur environnement, resp. leur milieu de vie,
- de comprendre la planification pour une action commune dans le domaine scolaire (par ex. dans la classe), de réaliser quelques étapes et de rapporter à leur sujet,
- de montrer leur disposition à participer à la réalisation d'une action simple.

ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS

L'aspect de compétence «Développer et transposer» recouvre, sur l'ensemble de la scolarité obligatoire, les mêmes aspects partiels.

- **Réfléchir** : réfléchir sur des questions, des situations, des expériences et des développements dans le domaine de la nature, environnement, technique et société.
- **Prévoir** : développer des idées, des perspectives, de l'imagination, des visions sur la nature, l'environnement, la technique et la société et évaluer les conséquences possibles.
- **Planifier** : développer une disposition à aménager l'espace, à planifier et vérifier d'un œil critique la transposition d'idées ou de visions.
- **Agir et réfléchir** : développer une disposition à agir, transposer les idées et les visions et ensuite réfléchir aux résultats.

Exemples typiques correspondant au niveau du standard de base en fin de 4^e année scolaire. Les élèves sont capables de :

- percevoir et exprimer des expériences quotidiennes dans le domaine nature – environnement – technologie – société (par ex. comment ils voient les environs immédiats de leur logement, ce qu'ils savaient jusqu'à présent de la détention d'animaux dans une ferme ou un cirque; quels appareils et engins ils ont déjà développé et aménagé pour leurs jeux ; ce qu'ils ont appris lors de leurs excursions découvertes et ce qu'ils ont pensé et imaginé) ;
- développer et faire part d'idées et de présentations possibles pour la conception et l'aménagement de leur environnement et leur espace de vie : par ex. comment ils réaménageraient les engins de jeux sur le préau de leur école et quelles autres idées ils nourrissent ; ce qu'ils voudraient changer dans leur environnement immédiat, comment ils pourraient s'occuper d'un animal ; ce qu'ils pensent de leur goûter à l'école et comment le préparer eux-mêmes ;
- saisir la planification pour une action commune à l'école et rapporter cette action (par ex. sur un projet de classe en forêt ou à la ferme, sur l'aménagement d'un «jardin de rocaille» à proximité de l'école ou du parcours en forêt lors d'une fête de quartier) ;
- montrer une disposition à participer à la mise en œuvre d'une action simple, réaliser quelques étapes imposées d'une planification (par ex. en exécutant une tâche en groupe lors du réaménagement du préau, se procurer le matériel nécessaire, développer une idée ensemble avec d'autres pour le projet d'un jardin scolaire, planifier et réaliser la mise en œuvre).

ILLUSTRATIONS | DÉVELOPPER ET TRANSPOSER | 4^e ANNÉE SCOLAIRE

Exemple 1: Technique au quotidien 64% de fréquence de résolution lors du test 2007

DA-4-02 (N284i7)

Inventer un nouvel appareil.

TA TÂCHE Décris ton idée, tu peux aussi dessiner ton appareil.

Nom de l'appareil:

A quoi sert-il ?

Dessin :

Sont désignés comme nouveaux appareils :

- des idées d'appareils entièrement nouveaux et inconnus,
- la recombinaison de fonctions connues d'appareils existants dans un nouvel appareil,
- le recours à des appareils connus (par ex. un robot) pour une utilisation encore quasiment inexistante (par ex. un robot de nettoyage pour la maison),
- des appareils qui existent déjà, mais qui sont quasiment inconnus chez nous et dont la solution laisse supposer que l'élève les a créés de façon autonome.

PRESTATION ATTENDUE Le nom de l'appareil et son usage sont clairement reconnaissables (dans le cas d'un appareil issu du groupe «adaptation d'appareils existants»).

CARACTÉRISTIQUES DE LA TÂCHE

Cette tâche constitue le dernier item de la situation. Les items précédents traitent de l'emploi d'appareils électriques dans les ménages. Les élèves développent un appareil qui pourrait leur être utile dans leur vie quotidienne en se basant sur leurs propres expériences et représentations. Lors de la réalisation ils montrent à quel point ils sont capables de développer une idée pour un appareil, de concrétiser cette idée et d'expliquer leurs idées et indications sur la construction de ce nouvel appareil et son mode de fonctionnement.

Exemple 2 : Forêt

Opportunité d'apprentissage : «rencontrer et étudier des situations dans des biotopes naturels ou un environnement artificiel»

OA-6.2.3

Opportunité d'apprentissage

Les élèves ont l'occasion d'explorer une forêt proche de la nature, la scruter et l'appréhender avec tous leurs sens, d'y jouer avec les matériaux naturels qui s'y trouvent et l'aménager et se familiariser avec un bout de nature.

Les élèves sont capables :

- de distinguer les différents étages de la forêt et de chercher des endroits comportant beaucoup resp. peu de mousse, d'herbes, de buissons ou d'arbres ;
- de parcourir plusieurs fois le chemin entre le terrain ouvert et la forêt (et inversement) et d'appréhender les différences avec plusieurs sens ;
- de chercher, de collecter, de classer et de documenter les traces de petits animaux (par ex. dans le bois) ou d'animaux plus grands (par ex. crottes, trous de pics, passées de gibier etc.) ;
- de suivre les étapes et processus de la décomposition de feuilles et de bois en collectant différents échantillons ;
- de comparer des surfaces proches de la nature avec des surfaces fortement marquées par les activités économiques (par ex. coupes rases, routes forestières ou monocultures de sapins).

Aspects de compétence

- «Développer l'intérêt et la curiosité» (IC) : créer et approfondir une relation positive avec la forêt en jouant, agissant et découvrant. Développer une attitude questionnante et créer de l'intérêt au moyen d'appréhensions diverses et des activités personnelles;
- «Questionner et examiner» (QE) et «travailler en autonomie» (TA) : explorer sur ses propres chemins et avec ses propres questions la 'nature' d'une petite zone de forêt choisie soi-même ; documenter les résultats de façon (esquisse, trouvailles, texte) à ce qu'il soit possible de continuer d'y travailler à l'école ;
- «Classer, structurer, modéliser» (CSM) : ramasser des branches et des feuilles mortes, comparer et classer les formes et déterminer les (espèces) feuilles les plus fréquentes ;
- «Développer et transposer» (DT) : trouver un endroit préféré, construire des cabanes, s'installer, faire des feux (à des endroits convenus), développer des jeux à partir du matériel naturel disponible sur place. Réfléchir sur la

relation que nous humains avons avec la forêt;

- «Communiquer et échanger» (CE) : se montrer les uns aux autres ce qui a été trouvé ou créé de passionnant et de beau en forêt, l'examiner, tenter de l'interpréter et de le comprendre ensemble et le documenter.

Possibilités d'entrevoir les développements et expressions de compétences

Les élèves sont capables :

- de réaliser de façon autonome des observations en forêt ; de s'engager dans des questions et des paramètres d'exploration, de faire leurs propres découvertes et de les communiquer à d'autres (IC, DT) ;
- de rassembler ce qui correspond (CSM) lors de la récolte en forêt (par ex. décomposition du bois, voir ci-dessus) ;
- de rapporter sur leurs observations et résultats et les exposer (CE) ;
- de respecter des règles de durabilité en plein air dans la relation créative avec la forêt (DT) ;
- d'apporter oralement des réflexions personnelles sur la relation des humains avec la forêt (DT, EC).

Situations avec des contenus se rapprochant de l'exemple ci-dessus (alternatives) :

- autres milieux : eaux de surface (étang, rivière), pré, haie etc.

2.6 COMMUNIQUER ET ÉCHANGER

4^e ANNÉE SCOLAIRE

STANDARD DE BASE | COMMUNIQUER ET ÉCHANGER | 4^e ANNÉE SCOLAIRE

Les élèves sont capables

- de décrire des objets et des processus simples du quotidien en relation avec les sciences naturelles avec des phrases simples de leur langage quotidien,
- de restituer partiellement les caractéristiques et les relations simples dans des situations, à l'aide de modèles concrets, existants ou constitués par eux-mêmes, de dessins ou de photos,
- de décrire leurs propres expériences sur un thème,
- de restituer les exposés simples de camarades en quelques points et de prendre position personnellement au sujet de leur propre présentation et de celles des autres.

ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS

L'aspect de compétence «Communiquer et échanger» recouvre, sur l'ensemble de la scolarité obligatoire, les mêmes aspects partiels.

- **Décrire, présenter et fonder** : présenter correctement et de façon pertinente des contenus de sciences naturelles ainsi que ses propres travaux de sciences naturelles par oral et par écrit ainsi qu'au moyen de toutes formes de représentation appropriée; argumenter de manière logique par rapport aux faits quotidiens et scientifiques.
- **Écouter et penser, réfléchir et questionner en groupe** : être réceptif aux présentations et aux argumentations d'autres personnes; écouter activement et développer les idées des autres, y compris au moyen de ses propres idées; évaluer ses propres présentations et documentations ainsi que celles d'autres personnes à l'aide de critères; réfléchir de manière autocritique et s'interroger sur les ajouts et les objections d'autres personnes.

Exemples typiques correspondant au niveau du standard de base en fin de 4^e année scolaire. Les élèves sont capables de :

- décrire des objets quotidiens en sciences naturelles avec des termes de la langue courante comme par ex. des appareils simples (appareils domestiques), jouets, phénomènes quotidiens (par ex. croissance et modification de plantes, comment se meuvent des animaux ou comment l'eau bouge) ainsi que des travaux exécutés par les élèves (par ex. lorsqu'ils explorent divers matériaux) ou encore explorer de façon autonome une question (par ex. différences entre balles rebondissantes selon le matériel de la balle, traces d'animaux dans la neige). Les élèves sont capables de restituer en partie des contenus en se référant à des maquettes, croquis ou photos figuratifs simples mis à disposition ou construits par eux-mêmes (par ex. décrire les images ou le mode de fonctionnement d'un jouet ou d'une maquette) ;
- décrire leurs propres expériences et références personnelles sur divers sujets (par ex. situation chez eux à la maison, sur un chantier ou une ferme à proximité, visites dans un zoo, lors d'une exposition, d'une excursion en forêt ou d'une randonnée le long d'un torrent). Les élèves sont capables de restituer des présentations simples de leurs camarades, par ex. en reprenant des descriptions écrites, en posant des questions ou en complétant par des expériences propres). Les élèves sont capables de prendre position par rapport à leurs propres présentations et à celles des autres, par ex. en décrivant les messages qu'ils ont bien réussi à faire passer et ce qu'ils modifieraient après leur présentation ou de réagir rapidement aux prestations des autres, d'expliquer ce qu'ils ont appris comme nouveauté, ce qui les a particulièrement impressionnés lors de la prestation de leurs camarades et les améliorations qu'ils proposeraient pour la prochaine fois.

ILLUSTRATIONS | COMMUNIQUER ET ÉCHANGER | 4^e ANNÉE SCOLAIRE

Exemple 1 : Gravière – cimenterie

Opportunité d'apprentissage : «Rencontrer et étudier des situations dans des milieux naturels ou un environnement technique» OA-6.2.3

Opportunité d'apprentissage

Les élèves ont l'occasion de regarder, d'observer, de documenter et de comprendre les installations techniques, les matériaux (triés) ainsi que les processus et procédés techniques de l'entreprise (par ex. gravière avec gravier brut, système d'extraction, unité de triage, centrale de commande, unité de mélange et installation de remplissage, pelleuses, camions etc.).

Ce faisant, les élèves sont capables en étant conduits/accompagnés et dans le respect des règles :

- de suivre le processus de préparation du gravier brut à travers le système d'extraction et l'unité de triage jusqu'aux tas triés, ainsi que le travail dans la centrale et le chargement de différents camions avec les mélanges voulus, d'échanger ce faisant des observations et des interprétations, de clarifier des questions suscitées, et de parvenir ainsi à se représenter et à retenir les processus;
- d'amener des connaissances préalables sur la classification des observations, de déduire des relations et des analogies par rapport aux expériences (de bac à sable) et de réfléchir à la signification de la technique pour notre vie;
- de prendre la responsabilité de sa propre sécurité dans des situations réelles dans un cadre donné.

Aspects de compétence

- «Développer l'intérêt et la curiosité» (IC) : admirer des machines et installations impressionnantes et développer la fascination pour la technique, mettre en relation avec ses propres expériences (de bac de sable) ;
- «Questionner et examiner» (QE) : élaborer des questions à partir de l'observation. Explorer des éléments d'installations de l'extérieur ainsi que des tailles de granulométrie de façon tactile ;
- «Exploiter des informations» (EI) : indiquer des déroulements dans la conversation avec les employés ;
- «Classer, structurer, modéliser» (CSM) : développer des modèles simples basés sur l'observation (par ex. processus de tri) ;
- «Développer et transposer» (DT) : réfléchir, anticiper, développer des idées et des perspectives (par ex. la façon dont le paysage change), modéliser des habitats pour des animaux et des plantes ;
- «Communiquer et échanger» (CE) : apporter ses propres expériences (chantier), observations et connaissances et les échanger avec d'autres, réfléchir sur les observations individuelles et communes.

Possibilités d'entrevoir les développements et expressions de compétences

Les élèves sont capables :

- de rapporter leurs observations et connaissances sur les processus de traitement et les exposer par des esquisses (CE) ;
- de nommer ce qui pour eux est nouveau, intéressant ou impressionnant (IC) ;
- de déterminer leur perception de différents phénomènes, situations et objets et retenir leurs connaissances (QE);
- de rapporter dans la conversation leurs pensées concernant l'intervention des humains dans le paysage (DT).

Situations avec des rapports de contenus similaires (alternatives) :

- Discussion sur le système de chauffage de l'école ;
- Visite de la station d'épuration ou de l'usine d'incinération des ordures ménagères (UIOM) ;
- Technique d'une entreprise agricole (véhicules, machines, installations) ;
- Visite d'une entreprise artisanale ou industrielle ;
- Visite chez les pompiers.

Exemple 2 : Un casse-croûte sain

Opportunité d'apprentissage : «Développer des idées et des perspectives, concevoir et élaborer des possibilités de mise en œuvre, participer»

OA-6.2.6

Opportunité d'apprentissage

Les élèves ont l'occasion de distinguer les aliments plus ou moins sains grâce au travail avec une pyramide alimentaire (si possible construite pour de vrai !), de réfléchir à leurs propres habitudes alimentaires et de mener une enquête sur le préau sur les casse-croûtes. Ils ont également l'occasion de réaliser un projet sur le sujet d'un casse-croûte sain en classe (matériel d'enseignement : Nold, D., Stuker, A., Gerber, G., & Imhof, Ch. (2002) *Pfefferkorn: Produzieren und Konsumieren*. Bern: Schulverlag bmlv ; documentation dans le chapitre «Essen und Trinken»).

Les élèves sont capables:

- d'amener leurs propres expériences en matière d'habitudes alimentaires et de préférences, de les comparer avec celles d'autres élèves, de vivre des expériences gustatives nouvelles avec des aliments inconnus, d'acquérir des connaissances sur la santé, la productivité et la forme physique et de documenter ce savoir ;
- de développer des idées pour un buffet d'en-cas avec des aliments sains et délicieux ;
- de développer un plan d'achats, de réaliser ce plan avec tous les autres élèves et ensuite de prendre plaisir au casse-croûte pris en commun.

Aspects de compétence

- «Développer l'intérêt et la curiosité» (IC) : vivre ses propres expériences avec la pyramide alimentaire et les mettre en relation avec ses habitudes alimentaires ; développer du plaisir à goûter des aliments inconnus ;
- «Classer, structurer, modéliser» (CSM) et «Exploiter des informations» (EI) : classer et évaluer les résultats de l'enquête sur le préau selon des critères ; apprendre à connaître et à attribuer des aliments dans la pyramide alimentaire ;
- «Développer et transférer» (DT) : réfléchir à ses propres habitudes alimentaires et à celles des autres ainsi qu'aux casse-croûtes ; travailler avec la pyramide alimentaire comme source d'information ; décider des composantes d'un casse-croûte sain ; établir un plan d'achat et en discuter avec l'enseignant/e ; préparer le buffet de casse-croûtes tout en respectant les règles de sécurité nécessaires ;
- «Communiquer et échanger» (CE) : décrire des expériences et des nouvelles connaissances sur une alimentation saine et les utiliser pour planifier le buffet de casse-croûtes ; réfléchir à ses expériences propres et à celles en commun.

Possibilités d'entrevoir les développements et expressions de compétences

Les élèves sont capables :

- d'exprimer leurs impressions, expériences et connaissances acquises et de montrer du plaisir à concevoir un casse-croûte commun (IC) ;
- de reprendre, de travailler de façon adéquate et de documenter les expériences et les connaissances acquises lors de l'enquête et du travail avec la pyramide alimentaire (IC, CSM) ;
- de réaliser étape par étape la planification d'un casse-croûte commun et sain sous la direction de l'enseignant/e (CE) ;
- de réfléchir en commun aux expériences vécues et d'échanger les connaissances acquises par écrit ou par oral (CE).

Situations avec des contenus se rapprochant de l'exemple ci-dessus (alternatives) :

- Réaménagement du préau ;
- Réaliser un projet d'économies d'énergie en classe ;
- Petit pré à papillons sur le terrain de l'école.

2.7 DOMAINES THÉMATIQUES POUR LES 1^{ère} À 4^e ANNÉES SCOLAIRES

Les standards de base énumérés ci-après sont en relation étroite avec d'importants domaines thématiques. Au cours des 1^{ère} à 4^e années, les contenus suivants forment le noyau d'une formation scientifique de base:

PLANÈTE TERRE

- *Eléments et phénomènes naturels : choix parmi les manifestations naturelles de la lumière, de l'air, de l'eau, du sol, des pierres ; situations prises dans l'environnement immédiat*
- *Jour et nuit – phénomènes typiques sur la Terre et dans le ciel (première relation phénoménologique)*

MOUVEMENT, FORCE, ÉNERGIE

- *Grandeurs de base : mesures simples (par ex. temps, longueur, masse, poids, température)*
- *Équilibre - déséquilibre; centre de gravité (par ex. balance, balançoire, mobile)*
- *Mouvements des corps (par ex. tirer, pousser, soulever; balles rebondissantes)*

PERCEPTION ET RÉGULATION

- *Lumière et ombre (par ex. lanternes, théâtre d'ombres)*
- *Bruits et sons (par ex. bruit et protection du bruit; instruments de musique)*
- *Fonctions de nos sens (par ex. écouter, voir, sentir, goûter, toucher; réflexes)*
- *Circuit électrique simple; conducteur et isolant*
- *Phénomène de la régulation: régulation individuelle (par ex. température du corps, faim et soif, contact–retrait)*

MATIÈRE ET SES TRANSFORMATIONS

- *Matériaux et propriétés des matériaux (matériaux naturels et artificiels, propriétés des matériaux comme par ex. forme et constitution, inflammabilité, comportement dans l'eau, aimantable, conductibilité)*
- *Transformer et modifier la matière (changements d'état, façonnage et transformation de la matière)*
- *Utiliser et développer des substances; production et utilisation de substances choisies*
- *Illustrer et clarifier l'idée de modèle – l'idée des plus petites particules*

ORGANISMES VIVANTS

- *Caractéristiques du vivant: structure et mode vie de certains animaux et plantes indigènes ; les organes des sens permettent le contact entre «l'extérieur» et «l'intérieur» chez les organismes vivants*
- *Ordre dans la diversité: différences et ressemblances entre divers organismes; parentés*
- *Développements et transformations: croissance et développement; animaux nouveau-nés, germination, transformations des organismes au cours de l'année*

MILIEUX ET POPULATIONS

- *Plantes et animaux dans des milieux familiers ; exemples typiques par ex. prairie, forêt, haie*
- *Relations entre animaux et plantes en communautés; relations d'échange dans un système (exemples typiques)*

HOMME ET SANTÉ

- *Ce qui compose mon corps*
- *Habitudes quotidiennes – effets sur la santé (par ex. alimentation, mouvement, rapports aux sucreries, rapports aux médias)*
- *Enfants à l'hôpital*
- *Risques et facteurs de risques (par ex. circulation, baignade, dangers de l'électricité)*

NATURE, SOCIÉTÉ, TECHNIQUE – PERSPECTIVES

- *Relation à la nature, développement durable – habitudes personnelles, comportements en relation avec les conditions de vie naturelles et les organismes vivants*
- *Technique, développements techniques et leur signification sociale – la technique au quotidien et dans les domaines professionnels (par ex. appareils, jouets, outils à la maison et au travail, par ex. chantier, poste, boulangerie).*

3 PRÉCISIONS SUR LES STANDARDS DE BASE EN FIN DE 8^e ANNÉE SCOLAIRE (FIN DU DEGRÉ PRIMAIRE)

Les standards de base à atteindre jusqu'au terme de la 8^e année scolaire sont concrétisés dans ce chapitre au moyen d'explications supplémentaires et d'exemples d'activités. Ces précisions déterminent clairement quelles sont les connaissances et les capacités fondamentales dont les élèves doivent disposer dans cette discipline jusqu'au terme du degré primaire.

Quelques exemples ou extraits de tâches illustrent l'un ou l'autre aspect du standard de base. A titre indicatif figure pour la plupart des tâches le pourcentage de réponses satisfaisantes obtenu lors de la validation effectuée auprès d'un échantillon national représentatif d'élèves au printemps 2007.

3.1 QUESTIONNER ET EXAMINER

8^e ANNÉE SCOLAIRE

STANDARD DE BASE | QUESTIONNER ET EXAMINER | 8^e ANNÉE SCOLAIRE

Les élèves sont capables

- de percevoir avec plusieurs sens et d'observer des phénomènes simples,
- de prendre des mesures simples et de récolter des données, en partie de les classer et de les comparer, afin de décrire les phénomènes,
- de poser des questions, d'émettre des suppositions simples et de soulever des problématiques au sujet des êtres vivants, des objets et des processus de leur environnement,
- d'utiliser, lors d'investigations et de réalisations de constructions techniques, des outils et des instruments donnés ainsi que de choisir eux-mêmes et d'utiliser de manière exploratoire des outils, instruments et matériaux appropriés pour traiter leurs propres questions et problèmes,
- de planifier et d'effectuer selon instructions des prospections et des examens sur des questions et des hypothèses données ou élaborées en commun, avec du matériel en partie donné,
- de mesurer, de récolter des données, de les classer, de les exploiter et, par cela, de reconnaître progressivement de possibles règles et de prendre position sur les questions ou hypothèses,
- de décrire et progressivement d'apprécier différents aspects de la démarche (planification, réalisation et représentation des résultats), de leur prospection, resp. de l'examen.

ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS

L'aspect de compétence «Questionner et examiner» recouvre, sur l'ensemble de la scolarité obligatoire, les mêmes aspects partiels.

- **Percevoir consciemment** : observer avec attention des phénomènes (êtres vivants, objets, situations, processus), explorer précisément, observer, décrire et comparer.
- **Poser des questions, soulever des problèmes et émettre des hypothèses**, pour permettre des observations, découvertes et constructions techniques.
- **Choisir et utiliser les instruments, les outils et les matériaux adaptés** pour les explorations, les recherches, les expérimentations et les constructions techniques.
- **Réaliser des investigations, des recherches ou des expérimentations** : soumettre des questions et des problèmes d'après des observations et des connaissances préalables. Planifier et réaliser des explorations, des recherches et des expérimentations. Recueillir et analyser des données, vérifier des hypothèses, reconnaître et retenir les faits et en déduire des règles et les fixer par écrit.
- **Réfléchir sur les résultats et les méthodes de recherches** : Analyser et évaluer les résultats et conclusions de recherches, d'investigations et d'expérimentations. Réfléchir sur des questions et problèmes, dispositifs d'essai, méthodes de recherche et de mesure ainsi que de constructions techniques, questionner ces méthodes et proposer des améliorations.

Exemples typiques correspondant au niveau du standard de base en fin de 8^e année scolaire. Les élèves sont capables de :

- percevoir des phénomènes et les observer, mesurer et récolter des données, classer et comparer partiellement et décrire des phénomènes de cette façon (par ex. anatomie et croissance de plantes ou présence et comportement d'animaux à la maison, dans le jardin et la forêt, objets flottant et coulant dans l'eau, phénomènes de dissolution simple dans l'eau, équilibre et chute de corps solides, circuit électrique simple, changements observés dans la nature) ;

- utiliser des instruments et des outils donnés pour des analyses (par ex. chronomètres, rubans métriques, jumelles, loupes, lampes de poche, thermomètres) ;
- utiliser des outils, instruments et matériaux adéquats pour travailler par tâtonnement et exploration sur des questions et des problèmes propres (par ex. des objets flottent-ils ou non sur l'eau, production de mélanges d'eau à des températures différentes à partir d'eaux à des chaleurs différentes) ;
- analyser après instruction et avec du matériel en partie fourni des questions et des hypothèses (par ex. écoulement de l'eau dans des ruisseaux, caractéristiques des diverses strates de plantes dans les forêts, changements météorologiques, comportement de cloportes etc.), prendre des mesures et récolter des données (par ex. contrôle de batteries, modélisation du mouvement de pierres sur des pentes plus ou moins escarpées) ;
- décrire leurs résultats avec des mots, des croquis et des tableaux, résumer et répondre à des questions simples sur la planification et la mise en œuvre de leurs explorations et analyses (par ex. élaborer des comptes-rendus, représenter les résultats dans des tableaux, des diagrammes, des croquis de plans etc.). Les élèves échangent leurs expériences, cheminements et résultats d'apprentissage dans des tables rondes et/ou rédigent des notes dans un journal de recherche, respectivement journal d'apprentissage.

ILLUSTRATIONS | QUESTIONNER ET EXAMINER | 8^e ANNÉE SCOLAIRE

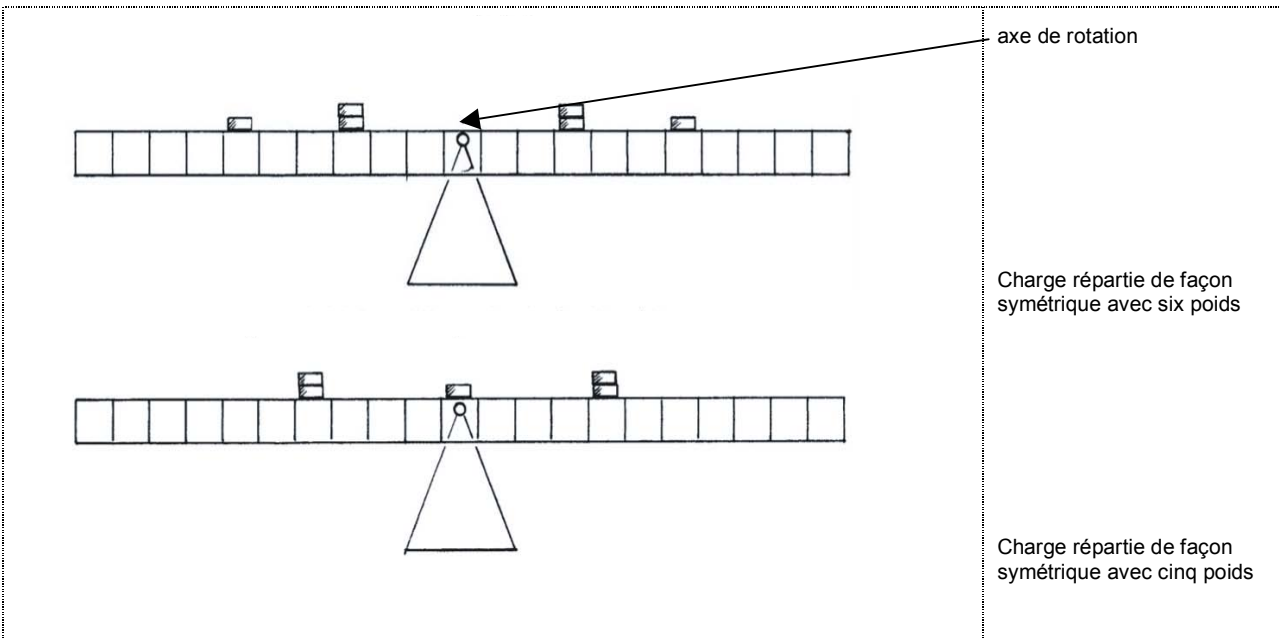
Exemple 1: Balance

85% de fréquence de résolution lors du test 2007

QE-8-01 (N6E2311)

En réalisant des expériences et en combinant des lois, découvre quand une balance est en équilibre.
 Pour cette expérience, tu disposes d'une balance et de six écrous.

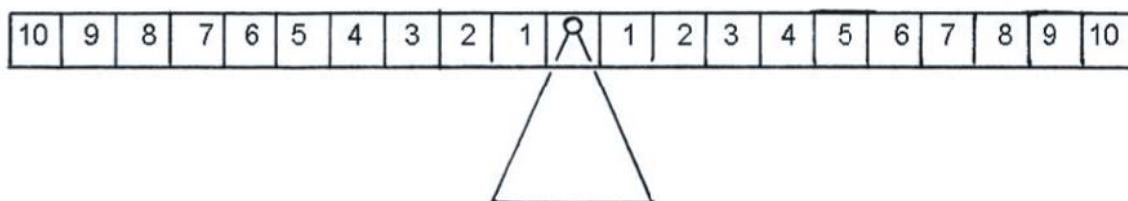
INFORMATIONS Il existe de multiples façons de répartir les six poids (les écrous) sur le plateau de la balance. Mais la balance ne reste en équilibre que dans certains cas. Lorsque les poids sont disposés de la même façon des deux côtés de la balance, la charge est répartie de manière symétrique. Tu trouveras deux exemples dans les croquis suivants :



TA TÂCHE Six hypothèses sont proposées, certaines vraies et d'autres fausses. Détermine lesquelles sont vérifiées en procédant à des expériences.

Hypothèse 1 : «une balance sur laquelle la charge est symétriquement répartie est toujours en équilibre».
 Réalise deux expériences pour vérifier cette hypothèse.
 Dessine sur le croquis à quels endroits tu as posé les poids. Pour chaque expérience, coche si la balance est en équilibre ou non. Indique si l'hypothèse est correcte ou erronée.

1^{ère} expérience : La balance est en équilibre / La balance est déséquilibrée.



2^e expérience : (analogue à la première) Que résulte-t-il de tes expériences ? Coche la bonne réponse :
 L'hypothèse est correcte / L'hypothèse est erronée

PRESTATION ATTENDUE L'équilibre est correctement qualifié et l'expérience est adéquate (charge symétriquement répartie sur la balance).

CARACTERISTIQUES DE LA TÂCHE

Les élèves contrôlent à l'aide de matériel donné diverses affirmations qui leur sont soumises et qui concernent l'équilibre d'un levier à deux bras chargé de plusieurs poids. Lors de la mise en œuvre, ils doivent savoir choisir ou non des expériences pertinentes à ce sujet ainsi que savoir mettre les résultats en relation avec l'hypothèse de départ.

Exemple 2: Comprimés

73% de fréquence de résolution lors du test 2007

QE-8-03 (N6E43i2)

Les comprimés peuvent être dissous dans de l'eau froide ou chaude.
 Quel est l'effet de la température sur la vitesse à laquelle se dissolvent les comprimés?
 Fais une expérience !

Tu disposes pour la mener à bien du matériel suivant :

- de l'eau chaude et de l'eau froide
- plusieurs gobelets
- quelques comprimés
- une cuillère
- un chronomètre
- un thermomètre
- une règle de 16 cm.

TA TÂCHE

Planifie maintenant une expérience: examine à quelle vitesse les comprimés se dissolvent en fonction de la température de l'eau ?
 Ne commence pas encore l'expérience !
 Décris d'abord ici ton plan. Celui-ci doit contenir :

- ce que tu comptes mesurer ?
- combien de mesures tu veux effectuer ?
- comment tu vas représenter tes mesures dans le tableau ? (tu n'es pas obligé d'utiliser toutes les cases !)

	Eau froide	Mélange d'eau froide et d'eau chaude	Eau chaude
Température	mesure	mesure	mesure
Temps mis pour la dissolution	mesure	mesure	mesure

PRESTATION ATTENDUE Réponse avec une description tabellaire incomplète ou différente OU sans description tabellaire, mais évidence qu'au moins une mesure comparative est prévue (soit temps, soit température) et description ou estimation qualitative de la valeur non mesurée.

Mène tes tests avec des comprimés. Conçois ton tableau et inscris tes mesures :

Température	<i>20 degrés Celsius OU froid</i>	<i>40 degrés Celsius OU tiède</i>	<i>60 degrés Celsius OU chaud</i>	<i>80 degrés Celsius</i>
Temps mis pour la dissolution	<i>50-90 secondes OU beaucoup de temps</i>	<i>40-70 secondes</i>	<i>30-50 secondes OU peu de temps</i>	<i>20-35 secondes</i>

Remarques :

- la relation correcte est formulée comme suit : les comprimés se dissolvent d'autant plus rapidement que la température est élevée (pour une quantité d'eau identique),
- les résultats dépendent aussi de la quantité d'eau (à vérifier) : si l'élève utilise moins d'eau, les comprimés se dissolvent moins rapidement. Ce contrôle n'est pas exigé pour l'obtention du code maximal.

PRESTATION ATTENDUE Description d'une variable avec au moins deux mesures (soit seulement deux mesures de température, soit deux mesures de durée) et d'une variable décrite qualitativement, afin que la relation attendue puisse être déduite.
Représentation compréhensible et reproductible.

CARACTÉRISTIQUES DE LA TÂCHE

Lors de cette tâche, les élèves planifient une expérience à partir d'une question donnée et la réalisent ensuite à l'aide du matériel donné. Lors de la mise en œuvre, les élèves montrent comment ils abordent et réalisent leur planification, quelles variables ils mesurent et lesquelles ils estiment simplement, s'ils contrôlent des variables et si oui, lesquelles, comment ils rassemblent les résultats de façon judicieuse dans un tableau et quelles conclusions ils en tirent.

3.2 EXPLOITER DES INFORMATIONS

8^e ANNÉE SCOLAIRE

STANDARD DE BASE | EXPLOITER LES INFORMATIONS | 8^e ANNÉE SCOLAIRE

Les élèves sont capables

- de reconnaître et de nommer des informations scientifiques (par ex. rapport, texte factuel, texte lexical, esquisse, graphique, tableau, carte), d'y trouver des indications et de lire des légendes,
- de lire et de caractériser des informations selon les instructions données (par ex. mots importants, indications dans les représentations, attribuer des symboles),
- de chercher et de rassembler, selon les instructions, dans des moyens d'information, des moyens d'enseignement, des livres documentaires ou des données de l'internet, des documents et des informations sur un thème,
- de déduire des données et des caractéristiques sur des thèmes et des questions à partir d'informations et de les restituer en partie avec leurs propres mots et moyens de représentation.

ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS

L'aspect de compétence «Exploiter les informations» recouvre, sur l'ensemble de la scolarité obligatoire, les mêmes aspects partiels.

- **Reconnaître les informations:** reconnaître les formes, la construction et les structures des informations (types de texte, cartes, graphiques, tableaux).
- **Lire les informations :** Identifier et percevoir (à la lecture) de façon pertinente des informations indirectement reliées aux sciences naturelles.
- **Rechercher des informations :** Chercher de l'information sur des contenus et des thèmes de manière indépendante et selon instruction, rechercher dans des supports d'information.
- **Transposer les informations :** Rendre les informations reconnaissables, compréhensibles et utiles pour soi, par rapport au sujet traité.
- **Classifier les informations et les sources d'information :** Consulter les informations d'un œil critique, savoir reconnaître la provenance des informations.

Exemples typiques correspondant au niveau du standard de base en fin de 8^e année scolaire. Les élèves sont capables de :

- reconnaître et nommer des rapports scientifiques, des textes factuels et des représentations dans des images, des croquis, cartes, graphiques, des tableaux (quels faits sont représentés de quelle façon). Ils lisent et désignent des informations après instruction (par ex. caractéristiques dans une image, indications dans un tableau ou un graphique) ;
- rechercher selon instruction des informations sur un sujet précis dans divers supports d'information (matériel scolaire, livres documentaires pour les jeunes, recherche selon instruction dans des serveurs destinés aux enfants) et les rassembler (informations sur un milieu, des phénomènes, la présence, par ex. du gisement d'une matière première) ;
- restituer des indications tirées des supports d'informations de façon objective et avec leurs propres mots et modes de représentation et les décrire partiellement (par ex. quelles caractéristiques concernant le fait en question sont énumérées dans les supports d'information, comment les phénomènes sont-ils décrits, quelles caractéristiques etc. sont représentées dans des textes, des graphiques, des tableaux et des cartes).

ILLUSTRATIONS | EXPLOITER LES INFORMATIONS - 8^e ANNÉE SCOLAIRE

Exemple 1: Pyramide alimentaire

80% de fréquence de résolution lors du test 2007

EI-8-03 (N6P71i1)

<p>INFORMATIONS</p> <p>Nous mangeons plusieurs fois par jour différents aliments.</p> <p>Afin de rester en forme – et donc en bonne santé –, il faut veiller à s’alimenter correctement, en quantité et en qualité.</p> <p>Pour cela, la pyramide des aliments est utile : plus les aliments sont situés vers le haut de la pyramide, moins nous devrions en manger.</p>	<p><small>© Schweizerische Vereinigung für Ernährung</small></p>
---	--

TA TÂCHE Nomme trois aliments pour chaque groupe et inscris-les dans le tableau !

Groupe	Aliments
boissons	Eau, thé, soupe, jus de fruits
fruits	Pomme, cerise, banane, fraise, kiwi
légumes	Carotte, poireau, tomate, céleri, chou-fleur
céréales, pommes de terre	Pain, riz, spaghetti, millet, pain croustillant
produits laitiers	Yaourt, séré, crème, lait, fromage
sucres et douceurs	Chocolat, glace, gâteau, bonbons

PRESTATION ATTENDUE réponse entièrement correcte, càd. que toutes les lignes contiennent trois éléments des aliments correspondants.

CARACTÉRISTIQUES DE LA TÂCHE

Les élèves doivent pouvoir, au travers d’une telle tâche, extraire des données du graphique explicite selon un schéma de classement et les noter.

Exemple 2: Prévisions météorologiques

71% de fréquence de résolution lors du test 2007

EI-8-01 (N6P16i1)

Chaque semaine, deux élèves établissent les prévisions du temps dans la classe. A cet effet, ils découpent les annonces météo dans les journaux et traitent les informations. Cette semaine, les informations sur la fiche sont les suivantes :

Informations	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
Ensoleillement	fort	fort	partiel	faible	partiel
Température - inférieure - supérieure	14° Celsius 8° Celsius	15° Celsius 30° Celsius	16° Celsius 32° Celsius	17° Celsius 23° Celsius	16° Celsius 26° Celsius
Taux d’humidité	bas	bas	moyen à très élevé	élevé	moyen à bas

TA TÂCHE Réponds aux questions en indiquant chaque fois deux jours avec leurs abréviations (lu, ma, me, je, ve) :

Quels sont les jours les plus ensoleillés ?	lu, ma
Quels sont les jours les plus chauds ?	ma, me
Quels sont les jours les plus humides ?	me, je
Quel jour pourrait-il le plus pleuvoir ?	me, je

PRESTATION ATTENDUE Au moins trois réponses sont correctes et complètes.

CARACTÉRISTIQUES DE LA TÂCHE

Lors de la réalisation de cette tâche, les élèves montrent s'ils sont capables de déduire des indications sur des questions données en se basant sur un texte et un tableau (combinaison de moyens d'information) et de les attribuer correctement.

3.3 CLASSER, STRUCTURER, MODÉLISER

8^e ANNÉE SCOLAIRE

STANDARD DE BASE | CLASSER, STRUCTURER, MODÉLISER | 8^e ANNÉE SCOLAIRE

Les élèves sont capables

- de nommer les caractéristiques et les fonctions d'objets et de matériaux, ainsi que de les classer et comparer selon des critères en relation avec le quotidien et une relation factuelle simple (critères resp. catégories formels et fonctionnels simples),
- de reconnaître plusieurs éléments dans des systèmes simples, les relations entre ces éléments ainsi que des changements dans ces systèmes,
- de décrire des phénomènes et des situations, ainsi que de reconnaître des analogies en rapport au quotidien, de manier activement des modèles figuratifs de façon sensée, d'en décrire les caractéristiques et fonctions et d'en comprendre en partie le transfert à la réalité.

ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS

L'aspect de compétence «Classer, structurer, modéliser» recouvre, sur l'ensemble de la scolarité obligatoire, les mêmes aspects partiels.

- **Réunir et classer des objets** : Récolter, comparer et classer des objets, des matériaux, des caractéristiques de phénomènes et de situations dans la nature ainsi que des applications de la technique.
- **Analyser et structurer** : Analyser, organiser, délimiter, structurer, mettre en rapport, mise en réseau (pensée systémique) des éléments, caractéristiques, phénomènes et situations.
- **Classer et modéliser** : Reconnaître, développer et intégrer pour expliquer des règles, des modèles et des concepts; recourir à des représentations graphiques et des moyens auxiliaires issus des mathématiques.

Exemples typiques correspondant au niveau du standard de base en fin de 8^e année scolaire. Les élèves sont capables de :

- nommer des objets dans des représentations, des images, des graphiques, classer et comparer ces derniers en recourant à des critères (par ex. classer des animaux, des plantes et du matériel «mort» décomposé dans une illustration d'étang, attribution de caractéristiques et de qualités, par ex. dans un milieu, par rapport à un phénomène tel que l'érosion, le transport et le dépôt de matériel dans les montagnes, une avalanche etc.) ;
- reconnaître plusieurs éléments et les relations entre eux dans des systèmes simples, ainsi que les modifications au sein du système (saisir les changements dans des zones d'habitat et des paysages à l'aide de photographies, essayer de comprendre les relations existant entre des éléments naturels et des êtres vivants dans un milieu tel qu'une forêt ou un cours d'eau) ;
- manier de façon judicieuse des modèles figuratifs dans l'action et saisir la fonction du modèle, passer partiellement des règles régissant le modèle à la réalité (par ex. modèles d'animaux et de plantes, modèle soleil – Terre – lune, modèles de divers objets volants ou d'un aimant).

ILLUSTRATIONS | CLASSER, STRUCTURER, MODELISER | 8^e ANNÉE SCOLAIRE

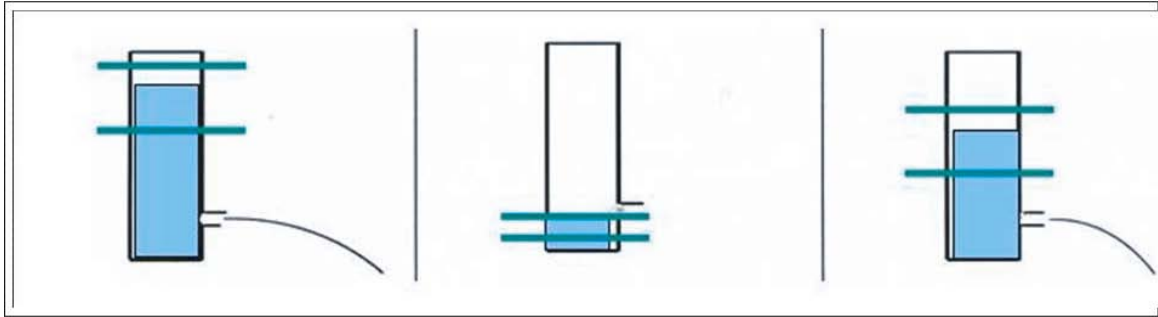
Exemple 1: Energie hydraulique

65% de fréquence de résolution lors du test 2007

CSM-8-04 (N6P26i3)

INFORMATIONS Claudine et Edgar remplissent d'eau trois boîtes de même grandeur, mais à des niveaux différents. L'eau jaillit à des distances différentes.

A quelle hauteur chacune des trois boîtes ont-elles été remplies d'eau, à ton avis ?



TA TÂCHE Dessine le niveau approximatif !

PRESTATION ATTENDUE Le niveau se trouve au niveau inscrit ci-dessus (écarts tolérés) ;
le niveau de la boîte de gauche doit être nettement plus haut que dans celle de droite ;
le niveau de la boîte du milieu doit se situer en dessous du tuyau d'écoulement.

CARACTÉRISTIQUES DE LA TÂCHE

Lors de cette tâche, les élèves doivent saisir les modifications dans le système d'une boîte remplie d'eau, comprendre la représentation graphique et pouvoir prévoir l'impact de modifications dans le système (divers niveaux d'eau).

Exemple 2: La vie dans un étang

67% de fréquence de résolution lors du test 2007

CSM-8-01 (N16P6111)

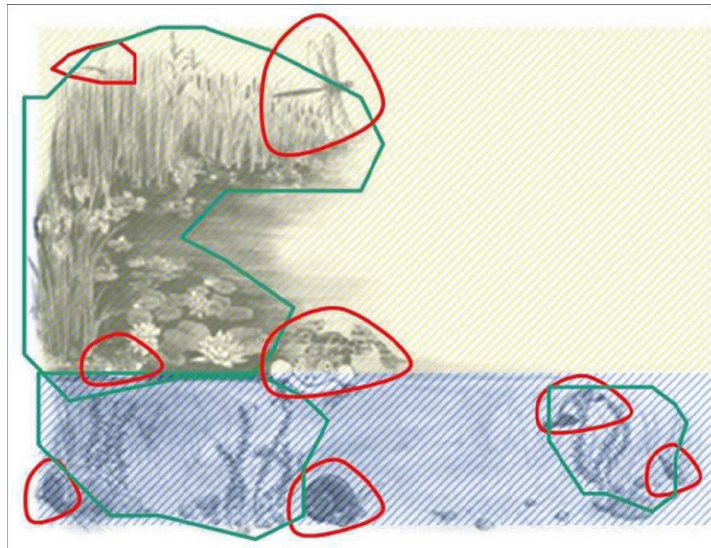
INFORMATIONS

Cette image te montre l'intérieur d'un étang et ses environs. Un étang réunit une association biologique de diverses espèces d'animaux et de plantes.

Les plantes vertes servent de nourriture aux herbivores. Certains animaux se nourrissent d'autres animaux.

Les animaux qui se nourrissent de plantes sont appelés des herbivores alors que les autres animaux sont désignés comme prédateurs.

Les plantes vertes sont aussi désignées comme producteurs. Les bactéries et champignons sont des décomposeurs : ils décomposent les cadavres d'animaux morts, les excréments et les plantes mortes.



TA TÂCHE Que montre cette image ? Indique directement avec des crayons de couleur dans l'image :

- | | |
|---------------------|--|
| encerclé en vert : | toutes les plantes |
| encerclé en rouge : | tous les animaux |
| hachuré en bleu : | le monde sous la surface de l'eau de l'étang |
| hachuré en jaune : | le monde au dessus du niveau de l'eau |

PRESTATION ATTENDUE Au moins cinq animaux sont entourés de rouge, les plantes majoritairement marquées et au moins une zone hachurée correctement.

CARACTÉRISTIQUES DE LA TÂCHE

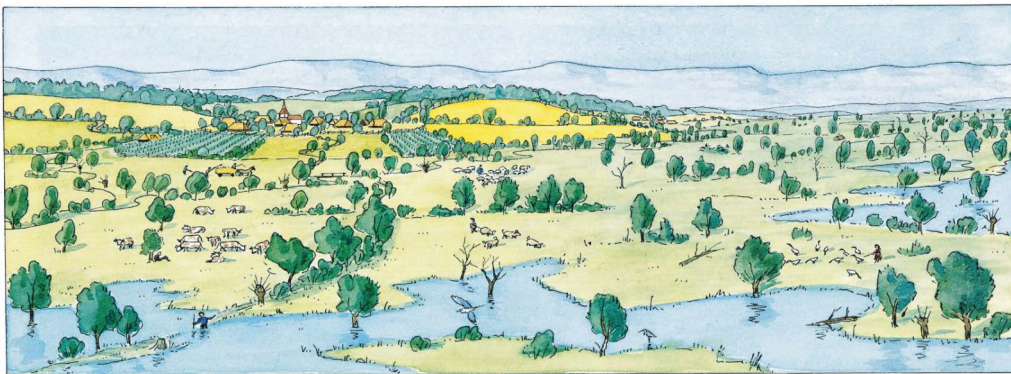
Lors de cette tâche les élèves doivent pouvoir distinguer les caractéristiques et les fonctions d'objets (animaux, plantes et alentours d'un étang) et les classer selon certains critères.

Exemple 3: Modifications du paysage 65% de fréquence de résolution lors du test 2007

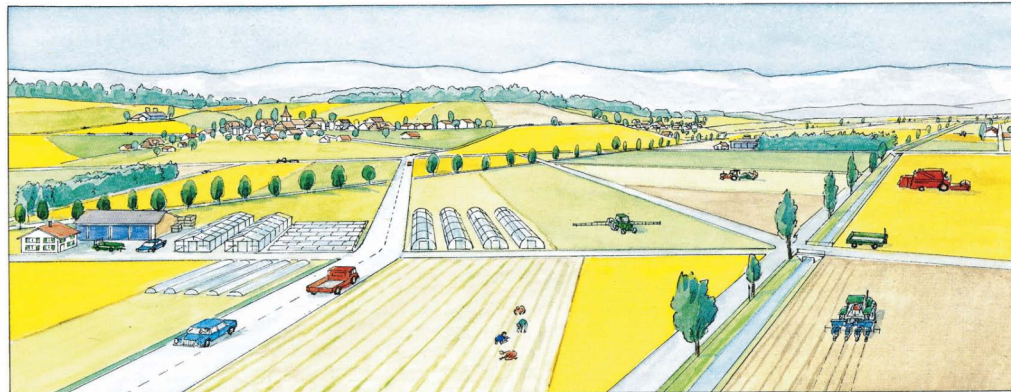
CSM-8-01 (N16P81i3)

INFORMATIONS Dans de nombreuses régions de Suisse, le paysage a beaucoup changé durant les 200 dernières années. Ainsi, dans de nombreuses vallées et plaines, on a entrepris des corrections de rivières, des drainages de champs, construit des canaux, de nouvelles routes et des chemins. Pour les hommes d'alors, ces modifications revêtaient une grande importance. Ils souffraient auparavant des inondations de leurs champs et de leurs maisons. La culture des champs s'est trouvée grandement facilitée par l'assèchement des terrains arables. Ces aménagements ont profondément modifié l'habitat de nombreuses espèces végétales et animales.

Paysage il a deux cents ans



Paysage aujourd'hui










TA TÂCHE Quels êtres vivants sont devenus plus fréquents et lesquels sont devenus plus rares aujourd'hui ?

Pour cet exercice, examine encore une fois les deux images du même paysage à 200 ans d'intervalle. Réponds aux questions ci-dessous pour les êtres vivants suivants (animaux et plantes) :

- sont-ils plus fréquents aujourd'hui qu'il y a 200 ans ?
- sont-ils devenus plus rares aujourd'hui par rapport à la situation il y a 200 ans ?

Précisions sur les standards de base en fin de 8^e année scolaire

Coche la bonne réponse	Plus nombreux qu'il y a 200 ans	Aujourd'hui nettement moins nombreux
 roseaux		X
 légumes	X	
 grenouilles		X
 oiseaux aquatiques		X
 céréales (blé, orge, avoine)	X	
 forêts	X	X
 salades	X	

PRESTATION ATTENDUE Au moins cinq attributions sont correctes, au maximum deux erronées.

CARACTÉRISTIQUES DE LA TÂCHE

Cette tâche constitue le 3^e item d'une situation qui traite de changements dans le paysage. Les élèves connaissent déjà le texte d'information ainsi que les deux illustrations. Il s'agit ici pour les élèves de mettre en relation divers éléments en présence dans ce système "paysage" et d'y reconnaître des modifications.

3.4 APPRÉCIER ET ÉVALUER

8^e ANNÉE SCOLAIRE

STANDARD DE BASE | APPRÉCIER ET ÉVALUER | 8^e ANNÉE SCOLAIRE

Les élèves sont capables

- de reconnaître des descriptions et des jugements sur des situations, de les distinguer les uns des autres et de les commenter, ainsi que d'appréhender partiellement et de façon autonome des appréciations dans des déclarations resp. de pondérer des déclarations,
 - d'exposer ce qu'ils pensent d'un fait resp. d'une situation et d'y apporter plus d'un point de vue, d'y apporter en partie des arguments et de reconnaître des appréciations et positions personnelles et de les distinguer des autres,
 - de distinguer progressivement dans des informations s'il s'agit de faits, d'appréciations pondérées ou d'opinions,
 - d'énumérer d'un point de vue personnel plusieurs mots clefs sur la signification de faits et de situations et de commenter pourquoi ils les considèrent comme significatifs.
-

ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS

L'aspect de compétence «Apprécier et évaluer» recouvre, sur l'ensemble de la scolarité obligatoire, les mêmes aspects partiels.

- **Assembler, apprécier, pondérer, évaluer:** Assembler, apprécier, pondérer et évaluer des caractéristiques (faits) et opinions personnelles sur des phénomènes, situations, processus, tout en intégrant diverses perspectives.
- **Argumenter et se positionner:** Argumenter et se positionner sur des situations, des développements et autres. Décrire et réfléchir aux représentations personnelles, arguments et évaluations.
- **Consulter les sources d'information d'un œil critique.**
- **Évaluer de façon personnelle et factuelle:** Apprécier et évaluer la signification d'un état de fait ou de situations selon une perspective d'abord personnelle, puis de plus en plus factuelle (objective).

Exemples typiques correspondant au niveau du standard de base en fin de 8^e année scolaire. Les élèves sont capables de :

- reconnaître des descriptions et des appréciations de situations, les distinguer les unes des autres et les commenter (par ex. description de l'objet en question, distinguer des affirmations et appréciations dans des descriptions, par ex. par rapport au rayonnement du soleil sur l'homme et les possibilités de s'en protéger, au sujet de l'aménagement d'un biotope pour diverses espèces d'êtres vivants, au sujet de la présence d'animaux tels que lynx ou loups dans nos biotopes, au sujet de la gestion de substances, de l'énergie, des déchets entre autres) ;
- relever des pondérations dans des affirmations ou procéder en partie à des pondérations au sujet d'affirmations (par ex. ce qui est plus ou moins important pour eux) ;
- montrer ce qu'ils pensent d'un objet ou d'une situation et l'éclairer de plusieurs points de vue (par ex. leur propre point de vue, l'opinion de personnes ayant des intérêts différents, comment cela concerne certains organismes vivants, par ex. concernant la protection de certains biotopes, la présence de lynx en Suisse, l'affectation et les modifications intervenues dans certaines régions, le recours à certains produits) ;
- constater partiellement dans des informations s'il s'agit de faits objectifs, de points de vue pondérés ou d'opinions (s'agit-il de textes factuels avec des informations, du commentaire d'une personne qui défend une opinion précise ou encore d'une publicité ?) ;

- invoquer plusieurs mots clés sur l'importance d'objets et de situations selon leur point de vue personnel et commenter partiellement pourquoi ils estiment que telle chose est importante pour eux (par ex. gestion de nos ressources naturelles, de l'énergie, de la santé et des risques et efforts de prévention, ce qu'ils estiment important pour eux dans des sites naturels, ainsi que les contacts avec des animaux et des plantes, quelle importance ont les appareils et installations techniques et comment les appréhendent-ils?).

ILLUSTRATIONS | APPRECIER ET EVALUER | 8^e ANNÉE SCOLAIRE

Exemple 1: Transmission de nouvelles 76% de fréquence de résolution lors du test 2007 EE-8-03 (N6P84i6)

Que nous apportent les nouvelles techniques (avantages et inconvénients) ?

Beaucoup d'inventions ont transformé le quotidien des hommes et des femmes. Elles apportent des avantages et facilitent la vie, mais elles présentent aussi quelques inconvénients.

Qu'apporte par ex. le développement du téléphone en téléphone portable.

TA TÂCHE Ecris ce que tu sais et ce que tu penses à ce sujet !

Avantages

- *On n'est pas dépendant d'une connexion téléphonique fixe.*
- *On peut téléphoner plus «librement» (sans être lié à un lieu précis).*
- *On peut téléphoner de presque partout.*
- *On peut téléphoner très rapidement lorsqu'il se passe quelque chose de grave, sans devoir partir à la recherche d'un téléphone.*
- *C'est pratique pour les personnes qui sont souvent en déplacements professionnels. ...*

Inconvénients

- *Les rayonnements peuvent être dangereux pour la santé.*
- *On est atteignable presque partout.*
- *Le fait que les gens téléphonent partout (par ex. dans le train) peut être gênant pour les autres. ...*

PRESTATION ATTENDUE au moins deux arguments ou mots-clés pertinents, correctement cités en partie, de petites erreurs sont admises.

CARACTÉRISTIQUES DE LA TÂCHE

Cet exercice est le dernier item de la situation. Dans les items précédents, les élèves exploitent des informations sur la transmission de nouvelles dans les temps anciens, sur les inventions et conditions techniques nécessaires à cet effet et quels progrès ont mené aux moyens de communication et d'informations actuels. Les élèves doivent ici montrer ce qu'ils pensent de l'évolution de la téléphonie, dégager avantages et défauts et pouvoir argumenter leur propos.







Exemple 2: Rayons solaires et bronzages

74% de fréquence de résolution lors du test 2007

EB-8-02 (N6P7311)

Les rayons du soleil peuvent mettre la peau en danger et provoquer un coup de soleil.
 Pour mieux pouvoir te protéger du rayonnement solaire, il faut d'abord déterminer ton type de peau.

Examine soigneusement le tableau suivant :

	Peau	Yeux	Bronzage	Sensibilité de la peau
Type de peau 1 	très claire taches de rousseur	clairs	pas de hâle	peau très sensible sans protection, ce type de peau prend un coup de soleil en l'espace de 10 minutes env.
type de peau 2 	claire taches de rousseur (fréquent)	clairs	lent	peau sensible sans protection, ce type de peau prend un coup de soleil en l'espace de 20 minutes env.
type de peau 3 	moyennement claire	clairs ou foncés	facile, mais lent	sans protection, ce type de peau prend un coup de soleil en l'espace de 30 minutes env.
type de peau 4 	mate, peu sensible	foncés	rapide et profond	sans protection, ce type de peau prend un coup de soleil en l'espace de 45 minutes env.
type de peau 5 	basanée, peu sensible	foncés		sans protection, ce type de peau prend un coup de soleil en l'espace de 60 minutes env.
type de peau 6 	noire, peu sensible	noirs		sans protection, ce type de peau prend un coup de soleil en l'espace de 90 minutes env.

TA TÂCHE Détermine ton type de peau à l'aide du tableau. Explique les raisons de ton choix.

PRESTATION ATTENDUE L'argumentation correspond au type de peau. Elle comprend une propriété correspondant au type de peau choisi d'après le tableau des différentes peaux et aucune propriété qui n'y correspond pas.

CARACTÉRISTIQUES DE LA TÂCHE

Les élèves procèdent à des estimations quant à leur type et sensibilité de peau et justifient cette estimation en recourant aux informations y relatives fournies.

3.5 DÉVELOPPER ET TRANSPOSER

8^e ANNÉE SCOLAIRE

STANDARD DE BASE | DÉVELOPPER ET TRANSPOSER | 8^e ANNÉE SCOLAIRE

Les élèves sont capables

- de relever de façon autonome leurs expériences quotidiennes et leurs questions au sujet des domaines de la nature, de l'environnement, de la technique, de la santé et de la société, de rechercher des réponses et, ce faisant, d'en discerner une autre en plus de leur propre perspective,
- de générer différentes idées ou visions de leur vécu issues des domaines de la nature, de l'environnement, de la technique, de la santé et de la société, de les comparer et d'en comprendre certaines conséquences possibles,
- de montrer la disposition de participer à la planification d'une action commune dans le domaine scolaire et de pouvoir développer et expliquer eux-mêmes un domaine partiel, une tâche,
- de réaliser dans un temps imparti quelques étapes prescrites d'une planification portant sur la transposition d'une action commune et de réfléchir de façon critique à la réalisation.

ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS

L'aspect de compétence «Développer et transposer» recouvre, sur l'ensemble de la scolarité obligatoire, les mêmes aspects partiels.

- **Réfléchir** : réfléchir sur des questions, des situations, des expériences et des développements dans le domaine de la nature, environnement, technique et société.
- **Prévoir** : développer des idées, des perspectives, de l'imagination, des visions sur la nature, l'environnement, la technique et la société et évaluer les conséquences possibles.
- **Planifier** : développer une disposition à la créativité, à planifier et vérifier d'un œil critique la transposition d'idées ou de visions.
- **Agir et réfléchir** : développer une disposition à agir, transposer les idées et les visions et ensuite réfléchir aux résultats.

Exemples typiques correspondant au niveau du standard de base en fin de 8^e année scolaire. Les élèves sont capables de :

- contribuer par des apports d'expériences de leur vie quotidienne (par ex. de leurs rencontres avec des plantes et des animaux, de la manipulation d'appareils et d'installations techniques, en relation avec des expériences vécues dans des lieux d'apprentissage extra-scolaires, par ex. dans un biotope, dans une station d'épuration) ;
- reprendre des questions et réflexions et les poursuivre seuls et lors de conversations avec autrui (que signifie telle chose ? qu'est-ce que cela entraîne ? que cela signifie-t-il pour moi ou autrui ? que voudrais et devrais-je apprendre de plus sur le sujet ?) ;
- développer des idées ou des visions diverses sur des questions, des situations concernant la nature, l'environnement, la technique et la société (par ex. par rapport à l'environnement des habitations, à l'alimentation et la santé, à des domaines naturels, à des modifications planifiées, à la manipulation de diverses installations techniques en particulier dans leur environnement immédiat), les comparer et réfléchir aux conséquences possibles ;
- montrer une disponibilité à développer et transposer en commun en classe un plus grand projet, (par ex. concevoir un plan pour la détention d'animaux domestiques en classe et réaliser ce projet avec l'enseignant/e) ;

- prendre la responsabilité de parts de projet dans le cadre d'une collaboration avec les autres et exécuter ces parts (par ex. pour la protection de la nature) ;
- planifier et mettre en œuvre une petite action lors d'un projet de classe sur la consommation et la production de déchets ;
- présenter leurs travaux lors de discussions, rapporter leurs expériences et amener des idées pour des changements et des améliorations.

ILLUSTRATIONS | DÉVELOPPER ET TRANSPOSER | 8^e ANNÉE SCOLAIRE

Exemple 1: Alimentation

62% de fréquence de résolution lors du test 2007

DT-8-02 (N6E73i5)

Préparer une action pour un goûter sain à l'école

Dans ta classe, les élèves peuvent participer à un petit groupe chargé de préparer et de mener une action de goûter sain pour la récréation. Comment t'y prendrais-tu ?

TA TÂCHE Répartis la préparation en diverses étapes, que tu vas numéroter. Ecris ces étapes dans le bon ordre. La planification doit pouvoir informer sur cette action, de l'idée initiale jusqu'à la réalisation effective.

Étapes possibles:

- obtenir et rechercher des informations claires sur une collation saine ;
- mener une enquête sur les aliments sains appréciés par les enfants ;
- rassembler des idées en groupe : que pourrions-nous et/ou que voudrions-nous faire ?
- discuter des idées en classe ;
- décider en classe l'idée qui sera retenue ;
- répartir le travail pour l'achat, la fabrication et la vente des produits ;
- informer les personnes concernées (autres classes, concierge, parents) ;
- réaliser l'action collation ;
- discuter/évaluer l'action.

PRESTATION ATTENDUE Une action est décrite en partie, mais les étapes ne sont pas toutes décrites, ou une action est décrite par étapes, mais celles-ci sont exposées de manière trop isolée et non reliées entre elles dans un ordre pertinent.

CARACTÉRISTIQUES DE LA TÂCHE

Cet exercice est le 4^e item de la situation. Les items précédents traitaient des habitudes alimentaires des enfants durant la pause et de la pyramide alimentaire. Les élèves doivent ici exprimer des idées en vue d'une action collective, doivent planifier celle-ci et déterminer dans les grandes lignes un plan d'action pour la mise en œuvre de l'idée retenue.

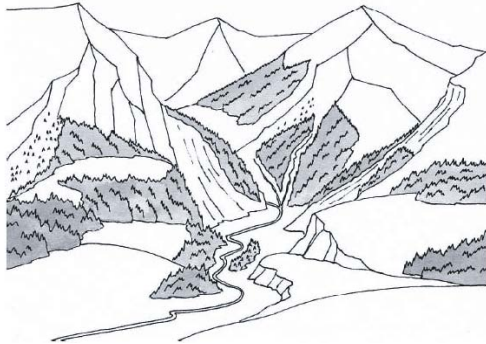
Exemple 2: Protection contre les inondations 80% de fréquence de résolution lors du test 2007 DT-8-03 (N6E14i6)

Aménager un paysage

Imagine-toi : tu peux recoloniser et aménager librement une région dans les Alpes !

TA TÂCHE Aménage le paysage de sorte que tant l'habitat que les déplacements soient à la fois aisés et sûrs (protection contre des événements tels qu'inondations ou avalanches). Le paysage doit contenir les éléments suivants :

- un petit village et un plus grand village ;
- une ligne de chemin de fer qui traverse la région avec un seul arrêt pour les deux villages ;
- une liaison routière vers les villages ;
- deux autres éléments importants pour les hommes vivant dans cette région et qui s'intègrent au paysage.



Les critères énumérés ci-dessous ont été pris en compte pour la correction :

- les villages ne se trouvent pas dans les zones dangereuses (zone alluviale du ruisseau, torrent, cône de déjection de l'avalanche, directement en dessous de la falaise) : 2 points
- les axes de transport et la route ne traversent pas des régions particulièrement dangereuses (torrent, cône de déjection de l'avalanche) ou possèdent des ouvrages de protection (tunnels, galeries) : 2 points
- les axes de transports ne suivent pas sur de plus longs tronçons la rivière : 1 point
- la distance entre la ligne ferroviaire et les villages n'est pas trop grande. Les villages sont reliés par des routes : 1 point

Installations et constructions supplémentaires qui revêtent de l'importance pour les hommes et qui sont adaptées au paysage :

- ouvrages de protection tels que par ex. des paravalanches, des afforestations, des digues : chacun 1 point
- des infrastructures importants, telles que par ex. un magasin : chacun 1 point
- installations touristiques et de loisirs dans un environnement qui s'y prête, donc pas dans une région dangereuses, par ex. téléphérique sur une montagne, centre de loisirs etc. : chacun 1 point

PRESTATION ATTENDUE au moins 3 points (selon les critères donnés pour la correction)

CARACTÉRISTIQUES DE LA TÂCHE

Cette tâche est le 6^e item de la situation. Dans les items précédents les élèves réfléchissent aux risques naturels en se servant d'un croquis, discutent de la question de comment se protéger des dangers naturels et développent dans cet item des idées pour sécuriser le paysage. Lors de cette tâche les élèves doivent générer des idées et des visions issues des domaines de la nature, de l'environnement, de la technique et de la société dans un environnement local et en comprendre les conséquences possibles.

3.6 COMMUNIQUER ET ÉCHANGER

8^e ANNÉE SCOLAIRE

STANDARD DE BASE | COMMUNIQUER ET ÉCHANGER | 8^e ANNÉE SCOLAIRE

Les élèves sont capables

- de décrire des objets et des processus quotidiens scientifiques dans un langage quotidien comprenant quelques notions scientifiques,
- de formuler de simples relations de cause à effet, ainsi que de décrire les caractéristiques et relations à des situations grâce à du matériel existant ou celui de modèles figuratifs, dessins et photos élaborés par eux-mêmes,
- de décrire des expériences et travaux personnels, ainsi que d'apporter des connaissances préalables et questions pertinentes au sujet d'un thème,
- de restituer dans les grandes lignes les aspects importants des présentations de difficulté moyenne faites par d'autres élèves, ainsi que leur poser des questions de compréhension,
- d'estimer, grâce à des critères simples déjà élaborés, leurs propres présentations, de donner un feedback aux autres resp. d'écouter leur point de vue.

ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS

L'aspect de compétence « Communiquer et échanger » recouvre, sur l'ensemble de la scolarité obligatoire, les mêmes aspects partiels.

- **Décrire, présenter et fonder** : présenter correctement et de façon pertinente des contenus de sciences naturelles ainsi que ses propres travaux de sciences naturelles par oral et par écrit ainsi qu'au moyen de toutes formes de représentation appropriée; argumenter de manière logique par rapport aux faits quotidiens et scientifiques.
- **Écouter et penser, réfléchir et questionner en groupe** : être réceptif aux présentations et aux argumentations d'autres personnes; écouter activement et développer les idées des autres, y compris au moyen de ses propres idées; évaluer ses propres présentations et documentations ainsi que celles d'autres personnes à l'aide de critères; réfléchir de manière autocritique et s'interroger sur les ajouts et les objections d'autres personnes.

Exemples typiques correspondant au niveau du standard de base en fin de 8^e année scolaire. Les élèves sont capables de :

- décrire et comparer des objets et processus issus de la nature dans une composition écrite avec des textes et des représentations simples et présenter les résultats dans un exposé oral à leurs camarades (par ex. divers phénomènes météorologiques, diverses espèces de pierres dans une carrière, diverses espèces végétales sur une prairie ou en lisière de forêt, observations d'organismes vivants, divers échantillons d'un profil de sol, diverses substances et produits en provenance de divers biens naturels) ;
- contribuer par des apports de leurs propres expériences, ainsi que des connaissances préalables et de questions factuelles par rapport au sujet (par ex. lors d'explorations, d'expériences sur divers phénomènes, de l'analyse de diverses substances, de discussions en classe, de feed-backs sur des contributions et des présentations d'autres élèves) ;
- restituer en gros les présentations de leurs camarades (par ex. ce qu'ils ont appris de nouveau, ce qu'ils pensent, quels résultats ils estiment être particulièrement importants) et leur poser des questions de compréhension. Ils évaluent leurs propres présentations à l'aide de critères donnés (par ex. trame d'évaluation élaboré par la classe), donnent des feed-backs aux autres élèves ou reçoivent ceux d'autrui (par ex. dans une discussion en classe).

ILLUSTRATIONS | COMMUNIQUER ET ÉCHANGER | 8^e ANNÉE SCOLAIRE

Exemple 1 : Les substances et leurs propriétés Opportunité d'apprentissage : «Etudier des questions, des phénomènes, des situations par une approche de questionnement et de découverte» OA-6.2.2

Opportunité d'apprentissage

Les élèves ont l'occasion de se familiariser avec des matériaux de la vie quotidienne et de les répertorier, de comparer les propriétés et les utilisations de différentes substances.

Les élèves sont ainsi capables :

- de faire des expériences (sensorielles) avec des matériaux qu'ils connaissent ou ne connaissent pas encore, d'identifier et de documenter les ressemblances et les différences entre ces matériaux, de partager leurs connaissances ;
- d'expérimenter sur des matériaux/substances, d'utiliser différents instruments à cette fin et de répertorier les substances en fonction de leurs propriétés ;
- de réfléchir à l'utilisation des matériaux dans la vie quotidienne, de faire des recherches sur ce sujet à la maison et à l'école.

Aspects de compétence

- «Eveiller l'intérêt et la curiosité» (IC) : enrichir ses propres expériences avec des substances, prendre plaisir à différencier les propriétés des matériaux et trouver un accès intuitif aux aspects physiques et chimiques des substances ;
- «Classer, structurer, modéliser» (CSM) : connaître et comparer les caractéristiques et les fonctions des substances ;
- «Questionner et examiner» (QE) : explorer et traiter une question, éprouver des procédés expérimentaux simples sur des matériaux, observer, décrire, comparer, répertorier, documenter, appliquer les résultats des recherches à des situations concrètes ;
- «Apprécier et évaluer» (AE), «Développer et transposer» (DT) : réfléchir et chercher des informations sur l'utilisation de différents matériaux dans la vie quotidienne ; évaluer l'importance des matériaux pour l'utilisation quotidienne, pour des appareils et des équipements donnés ;
- «Communiquer et échanger» (CE) : présenter les expériences réalisées et les connaissances acquises, échanger avec les autres, réfléchir à ses propres expériences et aux expériences communes lors de la classification des substances, commencer ainsi à éprouver la subjectivité de ses propres connaissances.

Possibilités d'entrevoir les développements et expressions de compétences

Les élèves sont capables :

- de répartir grossièrement les substances sur la base d'expériences sensorielles et d'observations, de formuler des questions et de réaliser des recherches simples, de recueillir des données et de répondre aux questions de façon adéquate (CSM, QE) ;
- de faire part de leurs expériences et de leurs connaissances au sujet des matériaux/substances, d'exposer les relations simples avec leur pratique quotidienne et d'autres domaines techniques envisageables (CSM, CE) ;
- de présenter de façon appropriée sous forme de textes, de tableaux, de dessins et de diagrammes les observations et les connaissances accumulées lors de la classification des substances (CE) ;
- de faire valoir et de défendre leurs propres points de vue et connaissances tout en comprenant les contributions des autres élèves (AE, CE).

Situations avec des contenus similaires (alternatives) :

- Phénomènes naturels (eau, air, roches, etc.) ;
- Sources d'énergie.

Exemple 2 : Triton alpestre Opportunité d'apprentissage : «Observer et comparer des phénomènes naturels caractéristiques sur une longue période» OA-6.2.4

Opportunité d'apprentissage

Les élèves ont l'occasion d'observer pendant plusieurs semaines les tritons alpestres et leur comportement alimentaire et de reproduction. Ils visitent un étang, prennent conscience du biotope de ces animaux et prélèvent quelques animaux en compagnie d'un spécialiste ou d'un enseignant. Ils observent les tritons dans un aquarium dans la salle de classe en ayant une attitude de questionnement ouverte. Ils voient ainsi l'ingestion de nourriture, le comportement de parade entre mâles et femelles, la ponte des œufs, le développement des œufs et des larves. Ils les observent, décrivent, esquissent, dessinent, en discutent. Tous les animaux sont remis dans l'étang au plus tard après l'éclosion des larves.

Ce faisant les élèves sont capables :

- d'écouter et d'exprimer les expériences antérieures, de déduire des relations avec des représentations et des attitudes antérieures sur l'anatomie, la croissance et le développement d'amphibiens et de réfléchir sur leur propre relation à la nature et aux organismes vivants et de reconsidérer des attitudes et des possibilités d'action;
- d'appréhender les similitudes dans l'anatomie et la croissance de différentes espèces d'amphibiens et d'apprendre à connaître les différences par rapport à l'anatomie et à la reproduction des reptiles ;
- d'appréhender les caractéristiques, les comportements et les processus avec l'aide d'instruction et de matériel appropriés (indications d'observation, aides à l'esquisse) ;
- d'apprendre le contact soigneux avec des animaux sauvages durant leur détention dans la salle de classe ;
- d'acquérir de nouvelles connaissances, de les documenter et de les échanger avec les autres élèves.

Aspects de compétence

- «Développer l'intérêt et la curiosité» (IC) : saisir et développer des expériences, des relations, des intérêts propres, avoir du plaisir à regarder et observer un animal et trouver des accès à des questions les concernant;
- «Questionner et examiner» (QE) : explorer le biotope du triton alpestre, appréhender, observer et comparer les différences d'anatomie et autres différences entre les genres, répondre à une question par une recherche exploratoire (par ex. la perception optique et le comportement alimentaire) ;
- «Travailler en autonomie» (TA) : prévoir des projets personnels pour observer et décrire les changements ;
- «Communiquer et échanger» (CE) : faire des esquisses, des descriptions et des comparaisons, apporter des préconnaissances factuelles, des questions et des connaissances et les échanger avec les autres.

Possibilités d'entrevoir les développements et expressions de compétences

Les élèves sont capables :

- d'observer les tritons alpestres de façon autonome, de les étudier avec attention et respect et d'établir des corrélations avec leurs propres expériences (IC);
- d'observer et de décrire les comportements de parade et la ponte des œufs (QE) ;
- de rapporter et de développer leurs observations et connaissances (CE) ;
- d'assumer l'alimentation et le nettoyage dans le cadre d'un plan des soins établi en commun (TA).

Situations avec des contenus se rapprochant de l'exemple ci-dessus (alternatives)

- Grenouille ou crapaud et leur développement.
- Développement d'insectes (par ex. machaon).
- Germination et croissance des plantes (par ex. haricots, patates, céréales ou autres).

3.7 DOMAINES THÉMATIQUES POUR LES 5^e À 8^e ANNÉES SCOLAIRES

Ces standards de base sont en relation étroite avec d'importants domaines thématiques.

Au cours des 5^e à 8^e années, les contenus suivants forment le noyau d'une formation scientifique de base:

PLANÈTE TERRE:

- *Éléments, phénomènes et situations météorologiques; observer „le temps“, mesurer, prévisions*
- *Formation des roches et du sol; érosion, transport par l'eau, la glace, le vent et sédimentation*
- *Forces et processus qui modèlent le paysage; événements et dangers naturels dus à l'eau, la glace chez nous*
- *Conceptions sur les développements et changements de la terre et des êtres vivants, traces d'époques passées*
- *Phénomènes dans le ciel diurne et nocturne (soleil, lune, planètes, étoiles), dimension spatiale*

MOUVEMENT, FORCE, ÉNERGIE

- *Mesures; grandeurs fondamentales en différentes unités; grandeurs composées (par ex. temps lors d'une course, longueur lors d'un saut, masse, volumes à l'aide de l'eau, température)*
- *Vitesse (mesures de vitesses simples par ex. un vélo qui roule)*
- *Sources d'énergie (vent, eau, soleil, bois, pétrole, nourriture et autres)*
- *Transformation d'énergie (qualitatif); formes d'énergie (énergies potentielle et cinétique, mouvement, énergie électrique, énergie thermique) et des diagrammes de flux d'énergie appliqués à des exemples concrets*

PERCEPTION ET RÉGULATION

- *Propagation rectiligne de la lumière; réflexion; réfraction*
- *Production et propagation du son (son, ton, bruit, manière de produire)*
- *Fonctions des sens; irritabilité et réaction de plantes et d'animaux (par ex. ouverture de la fleur, orientation vers la lumière)*
- *Circuits électriques ramifiés, utilisation de l'énergie électrique (par ex. le phénomène des branchements en série et parallèle)*
- *La régulation, un processus manuel quotidien (par ex. réglage de la température en classe, équilibre à vélo)*

MATIÈRE ET TRANSFORMATION

- *Substances et leurs propriétés (couleur, brillance, dureté, déformations, grandeur, dilatation, conductivité, chargé / neutre, température, état de la matière)*
- *Modification des caractéristiques des substances par des processus énergétiques; autres substances formées par des interactions de substances*
- *Extraction de substances (substances végétales et animales, substances issues du sol et de l'eau, processus de séparation simples)*
- *Modèles pour expliquer des phénomènes (modèle à particules, modèle des charges, aimants élémentaires)*

ORGANISMES VIVANTS

- *Caractéristiques du vivant (par ex. constitué d'organes, nourriture, besoin en énergie, croissance/développement), besoins des organismes vivants (lumière, air, eau, nourriture);*
- *Structure, développement et mode de vie des plantes, des animaux et des hommes (choix exemplaire, par ex. conifères et feuillus, familles de plantes exemplaires, choix d'animaux appartenant à divers embranchements et milieux)*
- *Adaptation chez les plantes et animaux (modifications saisonnières, adaptations au milieu)*

MILIEUX ET POPULATIONS

- *Présence de plantes et animaux en communautés (individus, populations et écosystèmes), par ex. forêt, prairie, eaux courantes, étang, lac, montagne*
- *Interactions dans les systèmes; importance des plantes, des animaux et des microorganismes dans les communautés*

- *Influences de l'homme sur les écosystèmes (par ex. correction des eaux, dans la forêt, dans l'agriculture)*

HOMME ET SANTÉ

- *Bases de la biologie humaine (structure du corps et mouvements, choix d'exemples d'appareils (ensembles d'organes) et de leurs relations, par ex. respiration–poumons, cœur–appareil circulatoire; digestion, organes sexuels)*
- *Développement de la sexualité*
- *Importantes maladies de l'enfance et de la jeunesse*
- *Compétences personnelles en santé: rapport personnel à la santé et à la maladie*

NATURE, SOCIÉTÉ, TECHNIQUE – PERSPECTIVES

- *Relation à la nature, rapport à la nature, développement durable – aménagement et menace de l'environnement, utilisation des ressources (par ex. eau, sol), protection de la nature et de l'environnement, aménagement du quotidien*
 - *Technique, développements techniques et leur signification sociétale – technologies classiques dans différents domaines (par ex. culture des plantes et élevage d'animaux, processus de fabrication), utilisation et création de techniques par les humains*
 - *Champs de travail dans le domaine des sciences naturelles ou techniques (références exemplaires)*
 - *Réflexion sur les sciences naturelles et la technique; développement des sciences naturelles – utilisation, effets et dangers de la technique et des développements techniques (exemples d'hier et d'aujourd'hui)*
-

4 PRÉCISIONS SUR LES STANDARDS DE BASE EN FIN DE 11^e ANNÉE SCOLAIRE (FIN DU DEGRÉ SECONDAIRE I)

Les standards de base à atteindre jusqu'au terme de la 11^e année scolaire sont concrétisés dans ce chapitre au moyen d'explications supplémentaires et d'exemples d'activités. Ces précisions déterminent clairement quelles sont les connaissances et les capacités fondamentales dont les élèves doivent disposer dans cette discipline jusqu'au terme du degré secondaire I.

Quelques exemples ou extraits de tâches illustrent l'un ou l'autre aspect du standard de base. A titre indicatif figure pour la plupart des tâches le pourcentage de réponses satisfaisantes obtenu lors de la validation effectuée auprès d'un échantillon national représentatif d'élèves au printemps 2007.

4.1 QUESTIONNER ET EXAMINER

11^e ANNÉE SCOLAIRE

STANDARD DE BASE | QUESTIONNER ET EXAMINER | 11^e ANNÉE SCOLAIRE

Les élèves sont capables

- de percevoir avec plusieurs sens et d'observer des phénomènes,
- de prendre des mesures ciblées et de récolter des données, de les classer et de les comparer, afin de décrire ainsi les phénomènes,
- de poser diverses questions, de soulever des problématiques et d'émettre des hypothèses simples et de déterminer les conditions pour leur examen (par ex. fixer des variables) au sujet des êtres vivants, des objets et des processus de leur environnement,
- d'utiliser, lors d'examens de phénomènes et de constructions techniques, des outils et des instruments conformes ainsi que de choisir eux-mêmes des outils, instruments, matériaux et éléments de construction appropriés pour traiter leurs propres questions et problèmes,
- de planifier et d'effectuer selon les instructions des prospections et des examens sur des questions et des hypothèses, ainsi que de manière autonome des prospections et des examens de type exploratoire sur leurs propres questions,
- de mesurer, de récolter des données, de les classer, de les exploiter et, par cela, de vérifier les variables ainsi que de reconnaître de possibles règles et de prendre position sur les questions ou hypothèses,
- d'apprécier les succès et les défauts de la planification, réalisation et représentation des résultats issus de leur prospection, resp. de l'examen, d'en proposer des améliorations et d'en déduire un savoir pratique.

ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS

L'aspect de compétence «Questionner et examiner» recouvre, sur l'ensemble de la scolarité obligatoire, les mêmes aspects partiels.

- **Percevoir consciemment** : observer avec attention des phénomènes (êtres vivants, objets, situations, processus), explorer précisément, observer, décrire et comparer.
- **Poser des questions, soulever des problèmes et émettre des hypothèses**, pour permettre des observations, découvertes et constructions techniques.
- **Choisir et utiliser les instruments, les outils et les matériaux adaptés** pour les explorations, les recherches, les expérimentations et les constructions techniques.
- **Réaliser des investigations, des recherches ou des expérimentations** : soumettre des questions et des problèmes d'après des observations et des connaissances préalables. Planifier et réaliser des explorations, des recherches et des expérimentations. Recueillir et analyser des données, vérifier des hypothèses, reconnaître et retenir les faits et en déduire des règles et les fixer par écrit.
- **Réfléchir sur les résultats et les méthodes de recherches** : Analyser et évaluer les résultats et conclusions de recherches, d'investigations et d'expérimentations. Réfléchir sur des questions et problèmes, dispositifs d'essai, méthodes de recherche et de mesure ainsi que de constructions techniques, questionner ces méthodes et proposer des améliorations.

Exemples typiques correspondant au niveau du standard de base en fin de 11^e année scolaire. Les élèves sont capables de :

- formuler, à l'aide de photographies de chutes de pierres en montagne, des hypothèses sur les facteurs influençant la portée d'éboulements de pierres ;

- faire fonctionner un moteur électrique avec des cellules photovoltaïques dans divers circuits ;
- contrôler une hypothèse préconçue sur le comportement du savon (production de mousse) avec du matériel fourni dans de l'eau gazeuse et distillée ;
- formuler des questions et des hypothèses scientifiques sur le comportement de cloportes face à des influences ambiantes fortes telles que la lumière, la chaleur ou la sécheresse, répondre à ces questions par une analyse avec du matériel donné et vérifier les hypothèses ;
- observer, décrire et comparer des préparations simples de parties de plantes à l'aide d'un microscope ;
- observer la croissance de plantes sur un cycle d'une année, noter leurs observations et mettre les modifications intervenues en relation avec le changement des conditions climatiques.

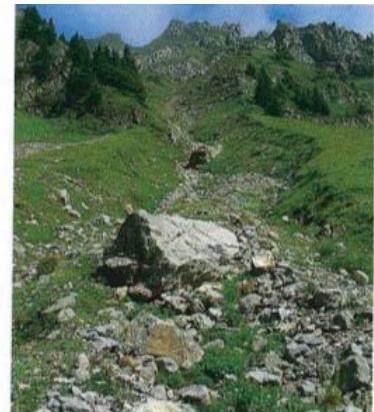
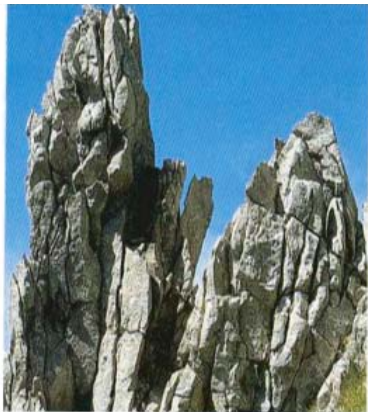
ILLUSTRATIONS | QUESTIONNER ET EXAMINER | 11^e ANNÉE SCOLAIRE

Exemple 1: Pierres en mouvements

86% de fréquence de résolution lors du test 2007

QE-11-01 (N9E13|2)

Quels facteurs influencent le parcours des pierres (direction et distance), lorsqu'elles se détachent des parois rocheuses ? Pour répondre à cette question, examine aussi les illustrations.



TA TÂCHE Décris ci-dessous deux hypothèses différentes :

1	
2	

Mots clés pour les hypothèses :

- Dénivellement du terrain
- Aspect de la surface (cuvette, arête, etc.)
- État de la surface (neige, glace, éboulis, gazon etc.)
- Obstacles sur la pente (par ex. rochers, arbres, constructions)
- Forme et taille des blocs de pierre (dalle, forme ronde, blocs immenses)

PRESTATION ATTENDUE description pertinente d'une hypothèse selon les mots clés indiqués, ou formulation partielle de deux hypothèses mais de façon relativement floue.

CARACTÉRISTIQUES DE LA TÂCHE

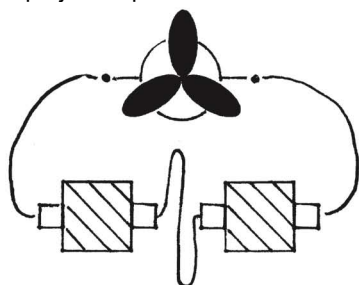
Pour résoudre cette tâche, les élèves doivent montrer leur capacité à formuler des hypothèses adéquates, pouvant être contrôlées par un essai.

Exemple 2: Cellules solaires

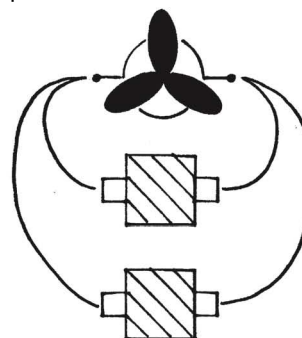
55% de fréquence de résolution lors du test 2007

QE-11-02 (N9E84i12)

Des objets projettent parfois leur ombre sur des cellules solaires, qui produisent dès lors moins d'électricité.



circuit en série



circuit en parallèle

TA TÂCHE

Examine quel montage, en série ou en parallèle, est moins affecté par un ombrage. Reporte le résultat de ton expérimentation.

- . Le montage en série est moins affecté par l'ombrage.
- X Le montage en parallèle est moins affecté par l'ombrage.

Comment es-tu parvenu à ce résultat ? Décris comment tu as procédé lors de ton essai et quels phénomènes tu as observés.

Remarques :

- o Montage en série : le ventilateur s'arrête dès qu'une cellule solaire se trouve quasiment entièrement à l'ombre.
- o Montage en parallèle : le ventilateur s'arrête dès qu'une cellule solaire se trouve entièrement et la seconde pour moitié ou trois-quarts à l'ombre.

PRESTATION ATTENDUE réponse incomplète, un point cité sous « remarques » ci-dessus est omis, incomplet ou faux.

CARACTÉRISTIQUES DE LA TÂCHE

Cet exercice est le 12^e item de la situation. Dans les items précédents, les élèves ont, après instruction (voir les illustrations des circuits ci-dessus), construit un circuit en série et un circuit en parallèle avec les cellules solaires et actionné à l'aide de ces derniers et de la lampe le ventilateur. Ils avaient reçu à cet effet le matériel suivant (2 cellules photovoltaïques, un ventilateur, 4 câbles, une lampe de table (ampoule), un mètre à ruban et du papier noir). Cet exercice doit montrer si les élèves sont capables de concevoir et de réaliser une expérience pour pouvoir répondre à la question posée au moyen du matériel donné.

Exemple 3: Eau et savon

48% de fréquence de résolution lors du test 2007

QU-11-03 (N9E41i2)

Découvre comment le savon se dissout dans de l'eau douce ou dure.

Pour cette expérience, tu disposes du matériel suivant :

un support à éprouvettes, 4 éprouvettes, un bouchon s'adaptant à l'ouverture des éprouvettes, un flacon à pipette contenant une solution savonneuse (solution de Boutron-Boudet), un flacon compte-gouttes contenant de l'eau distillée, un flacon compte-gouttes contenant de l'eau minérale, un gobelet, une bande de mesure, un chronomètre, une carte montrant la dureté de l'eau dans toute la Suisse.

INFORMATIONS *Dureté de l'eau*

Le calcaire ne se trouve pas seulement à l'état de roche dans la nature, mais aussi sous forme dissoute dans l'eau. Dans la nature, l'eau coule par-dessus les pierres et le gravier avant de pénétrer dans la terre. Pendant ce trajet, l'eau absorbe de précieux minéraux, entre autre du calcaire (carbonate de calcium). L'eau devient d'autant plus dure qu'elle contient plus de calcaire dissous. C'est ce qu'on désigne comme la dureté de l'eau. La dureté est mesurée selon les normes françaises (en degrés °f).

Si on dissout du savon ou du produit de lessive dans de l'eau, il n'en résulte pas tout de suite de la mousse. En effet, le savon se lie d'abord avec le calcaire dissous dans l'eau pour former du savon calcaire. L'eau n'est douce qu'à partir du moment où la mousse de savon se forme de manière durable. Alors seulement le savon dissous peut développer son effet nettoyant.

TA TÂCHE Quel est ton avis sur l'hypothèse suivante ?
Relis encore une fois l'information qui précède, puis coche la bonne réponse.

juste *faux* *hypothèse :*
 Pour obtenir une "belle" mousse de savon, il faut ajouter un plus grand nombre de gouttes de savon à l'eau minérale qu'à la même quantité d'eau distillée.

Vérifie cette hypothèse par une expérience comparative en ajoutant de l'eau savonneuse contenant à de l'eau minérale, puis à de l'eau distillée.

Décris ta manière de procéder.

Évaluation :

- L'élève compare deux éprouvettes contenant la même quantité d'eau, 1 point
- Le savon est ajouté goutte après goutte, 1 point
- L'élève ajoute toujours la même quantité de savon, 1 point
- La procédure est répétée jusqu'à ce que de la mousse se forme, 1 point
- Le résultat escompté selon l'hypothèse est mentionné, 1 point.

PRESTATION ATTENDUE au minimum 2 points.

CARACTÉRISTIQUES DE LA TÂCHE

Cet exercice est le 2^e item de la situation. Dans l'item précédent, les élèves ont, à l'aide d'informations sur la dureté de l'eau et la formation de mousse de savon dans de l'eau calcaire, évalué une affirmation concernant la formation de mousse dans le l'eau minérale et dans de l'eau distillée. Dans l'item en question, les élèves sont incités à vérifier l'affirmation par un essai.

4.2 EXPLOITER LES INFORMATIONS

11^e ANNÉE SCOLAIRE

STANDARD DE BASE | EXPLOITER LES INFORMATIONS | 11^e ANNÉE SCOLAIRE

Les élèves sont capables

- de reconnaître des informations scientifiques (par ex. diverses formes de textes, graphiques, tableaux, cartes, formes combinées), de relever des indications dans diverses formes d'information et de les décrire avec leurs propres mots,
- de lire et de caractériser des informations selon des points de vue propres aux sciences choisis par eux-mêmes (par ex. indications dans les représentations, attribution de symboles),
- de chercher de façon indépendante dans des moyens d'information (livres documentaires, internet) des documents et des données sur un thème et de les retravailler selon une structure prescrite,
- de déduire des données et des caractéristiques en relation avec des thèmes resp. des faits dans des informations et de les restituer avec leurs propres moyens de représentation,
- de reconnaître et de décrire sur la base d'indications d'où les informations proviennent.

ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS

L'aspect de compétence «Exploiter les informations» recouvre, sur l'ensemble de la scolarité obligatoire, les aspects partiels suivants :

- **Reconnaître les informations:** Reconnaître les formes, la construction et les structures des informations (types de texte, cartes, graphiques, tableaux).
- **Lire les informations :** Identifier et percevoir (à la lecture) de façon pertinente des informations indirectement reliées aux sciences naturelles.
- **Rechercher des informations :** Chercher de l'information sur des contenus et des thèmes de manière indépendante et selon instruction, rechercher dans des supports d'information.
- **Transposer les informations :** Rendre les informations reconnaissables, compréhensibles et utiles pour soi par rapport au sujet traité.
- **Classifier les informations et les sources d'information :** Consulter les informations d'un œil critique, savoir reconnaître la provenance des informations.

Exemples typiques correspondant au niveau du standard de base en fin de 11^e année scolaire. Les élèves sont capables de :

- lire dans un texte bref sur les tsunamis une observation faite par des habitants de la côte leur annonçant l'approche d'un tsunami ;
- apprendre à déterminer la hauteur et l'intensité sonore d'un son pur à l'aide de représentations d'oscilloscopes dans un texte d'information illustré ;
- analyser les traces (gouttes) laissées par un véhicule dont le réservoir de carburant coule et donner des indications sur les modifications de la vitesse du véhicule ;
- déterminer à l'aide d'un horaire représenté graphiquement les heures de départ et d'arrivée des trains ou classer les trains selon leur vitesse ;
- lire la masse volumique d'une substance chimique dans un tableau ;
- s'informer sur le site web de l'Office fédéral de l'environnement sur le recyclage de batteries et renseigner leurs camarades de classe sur le recyclage en s'exprimant avec leurs propres mots.

ILLUSTRATIONS | EXPLOITER LES INFORMATIONS | 11^e ANNÉE SCOLAIRE

Exemple 1: Tsunami

82% de fréquence de résolution lors du test 2007

EI-11-01 (N9P15i2)

INFORMATIONS Signes annonciateurs des tsunamis, se protéger des tsunamis.

Un tsunami n'arrive pas sans signes annonciateurs. L'eau longeant les côtes monte à plusieurs reprises et à grands flots d'une hauteur de 1 à 2 mètres. Juste avant que le tsunami ne déferle, la mer se retire au loin. A ce moment-là, le fond de la mer est souvent visible sur des kilomètres. Le tsunami arrive alors comme un immense mur, presque perpendiculaire, s'abattant sur la côte avec une énorme violence. Les vagues envahissent l'intérieur des terres quelquefois sur des kilomètres. Puis l'eau retourne à la mer.

Comment peux-tu reconnaître un tsunami ?

TA TÂCHE Relève un point particulièrement important et typique parmi les signes annonçant un tsunami.

PRESTATION ATTENDUE La réponse correcte : *Juste avant qu'un tsunami ne déferle, la mer se retire au loin.*

CARACTÉRISTIQUES DE LA TÂCHE

Cette tâche est le 2^e item de la situation. Dans l'item précédent, les élèves ont exploité des informations sur les tsunamis, leur formation et les dangers y relatifs. Lors de cet exercice, il s'agit de voir si les élèves sont capables d'identifier un critère correct dans un court texte documentaire, au sujet de l'émergence d'un tsunami, et de le restituer.

Exemple 2: Les sons

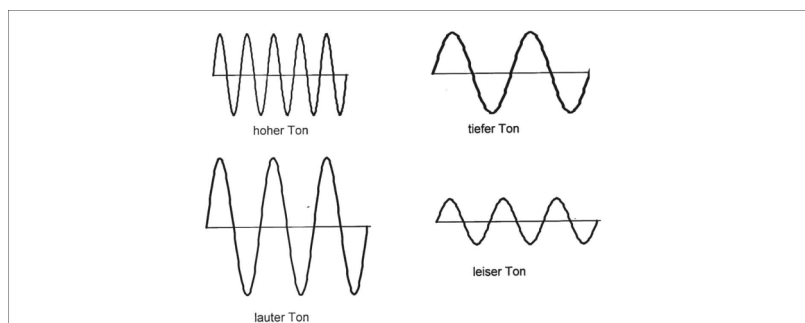
65% de fréquence de résolution lors du test 2007

EI-11-03 (N9P35i1)

INFORMATIONS Les sons ne sont rien d'autre que des ondes.

On appelle fréquence le nombre d'oscillations par unité de temps. La fréquence a pour unité le Hertz : un Hertz est égal à une oscillation par seconde. Les êtres humains peuvent entendre des oscillations à une fréquence se situant entre 20 et 20'000 Hertz. Les sons diffusent plus vite dans les corps solides que dans l'air.

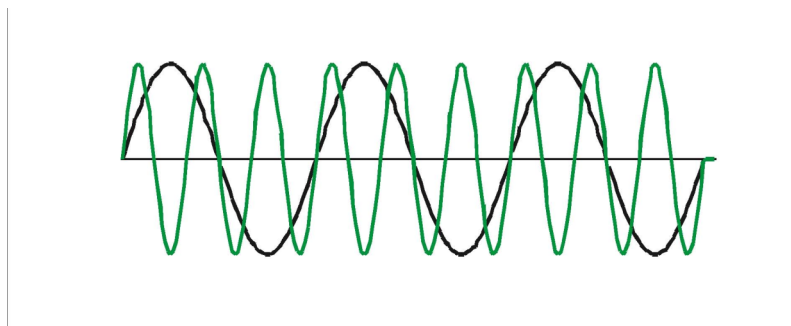
On peut rendre visibles les oscillations au moyen d'un instrument appelé oscilloscope, qui produit des images ressemblant à celles-ci :



[de gauche à droite et de haut en bas: son aigu; son grave; son puissant; son faible]

Voici une image représentant un son.

TA TÂCHE Dessine en vert sur cette image un son aussi puissant, mais plus aigu !



Précisions sur les standards de base en fin de 11^e année scolaire

PRESTATION ATTENDUE Même amplitude (des divergences minimales sont acceptables) et longueur d'ondes plus courte (les intersections avec l'axe ne doivent pas toujours se superposer).

CARACTÉRISTIQUES DE LA TÂCHE

Pour résoudre cette tâche, les élèves doivent pouvoir lire des caractéristiques de sons dans diverses représentations d'oscilloscopes et les restituer dans un contexte différent.

4.3 CLASSER, STRUCTURER, MODÉLISER

11^e ANNÉE SCOLAIRE

STANDARD DE BASE | CLASSER, STRUCTURER, MODÉLISER | 11^e ANNÉE SCOLAIRE

Les élèves sont capables

- de nommer les caractéristiques et les fonctions d'objets et de matériaux, ainsi que de les classer et comparer selon des critères donnés propres aux sciences naturelles (critères resp. catégories formels et fonctionnels),
- d'appréhender, d'expliquer et de représenter sous une forme simple (par un diagramme relationnel simple) plusieurs éléments et relations (structures) importants, ainsi que d'appréhender et de décrire des changements dans des systèmes,
- de comprendre les formes de représentation correspondantes (graphique de déroulement) et de prédire (si ..., alors ...) en partie les conséquences de changements,
- de décrire complètement des phénomènes et des situations, de les mettre en relation avec des règles simples, ainsi que d'appréhender les analogies en relation avec le quotidien,
- d'appréhender le transfert à la réalité de modèles figuratifs, ainsi que de reconnaître pour des relations factuelles qu'ils connaissent des représentations iconiques et modélisées simples.

ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS

L'aspect de compétence «Classer, structurer, modéliser» recouvre, sur l'ensemble de la scolarité obligatoire, les mêmes aspects partiels.

- **Réunir et classer des objets** : Récolter, comparer et classer des objets, des matériaux, des caractéristiques de phénomènes et de situations dans la nature ainsi que des applications de la technique.
- **Analyser et structurer** : Analyser, organiser, délimiter, structurer, mettre en rapport, mise en réseau (pensée systémique) des éléments, caractéristiques, phénomènes et situations.
- **Classer et modéliser** : Reconnaître, développer et intégrer pour expliquer des règles, des modèles et des concepts; recourir à des représentations graphiques et des moyens auxiliaires issus des mathématiques.

Exemples typiques correspondant au niveau du standard de base en fin de 11^e année scolaire. Les élèves sont capables de :

- calculer la somme de la facture d'électricité mensuelle à l'aide de la «consommation d'énergie» mensuelle d'une famille et du prix d'un kilowattheure d'électricité ;
- classer et comparer une liste d'objets en recourant à diverses caractéristiques et fonctions (conductivité, masse volumique, type de substance etc., par ex. la masse volumique de la substance A est plus élevée que celle de la substance B) ;
- établir un pronostic fondé sur le déroulement d'une expérience en se basant sur la description de la disposition de l'expérience, des lois et critères y relatifs.

ILLUSTRATIONS | CLASSER, STRUCTURER, MODÉLISER | 11^e ANNÉE SCOLAIRE

Exemple 1: Energie consommée par les ménages

69% de fréquence de résolution

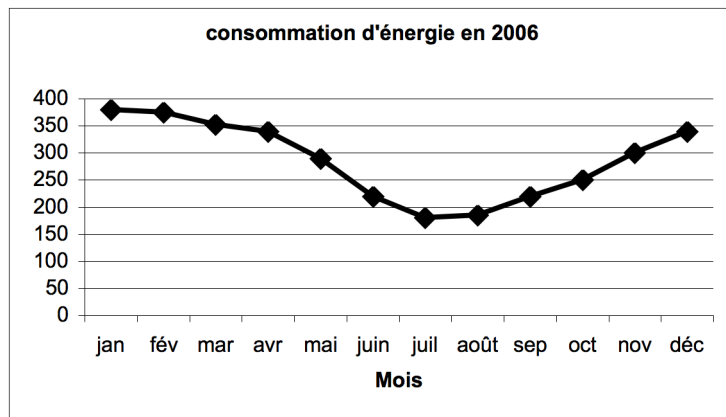
CSM-11-03 (N9E27i4)

Dans ce diagramme est représentée en kWh la consommation d'énergie électrique par la famille Dupont.

Les coûts pour l'énergie sont en moyenne de 20 centimes par kilowattheure (le kWh est une unité de mesure de l'énergie).

TA TÂCHE

Calcule combien de francs suisses la famille Dupont doit verser à son fournisseur d'énergie pour le mois de novembre !



RÉPONSE

Consommation d'énergie à usage ménager durant le mois de novembre: 300 kWh

Coûts pour l'énergie consommée durant le mois de novembre: 0,2 CHF/kWh · 300 kWh = 60 CHF

PRESTATION ATTENDUE La solution est partiellement correcte, par ex. :

- le résultat final est correct, mais aucun calcul ne le prouve.
- les valeurs (avec calcul) sont correctes, mais les unités de mesure manquant, par ex. : 0,2 · 300 = 60
- les valeurs (avec calcul) sont correctes, mais les unités de mesures sont fausses ou incomplètes, ainsi par ex. : 0,2 CHF · 300 kWh = 60 CHF
- le calcul est juste (y c. les unités de mesure), mais le résultat est faux, par ex. : 0,2 CHF/kWh · 300 kWh = 60 CHF

CARACTÉRISTIQUES DE LA TÂCHE

Cet exercice est le 4^e item de la situation. Les élèves ont été confrontés dans les items précédents au graphique représentant la consommation d'énergie de la famille Dupont en kWh. Pour résoudre cette tâche, les élèves doivent pouvoir mettre la situation donnée en relation avec des règles (coûts de l'énergie totale = énergie utilisée en kWh fois les coûts par unité de kWh).

Exemple 2: Conductivité électrique

67% de fréquence de résolution lors du test 2007

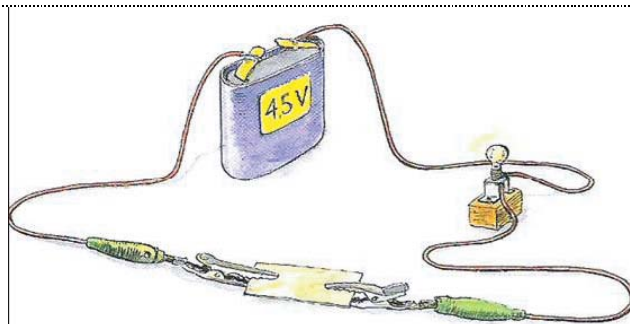
CSM-11-02 (N9P45i3)

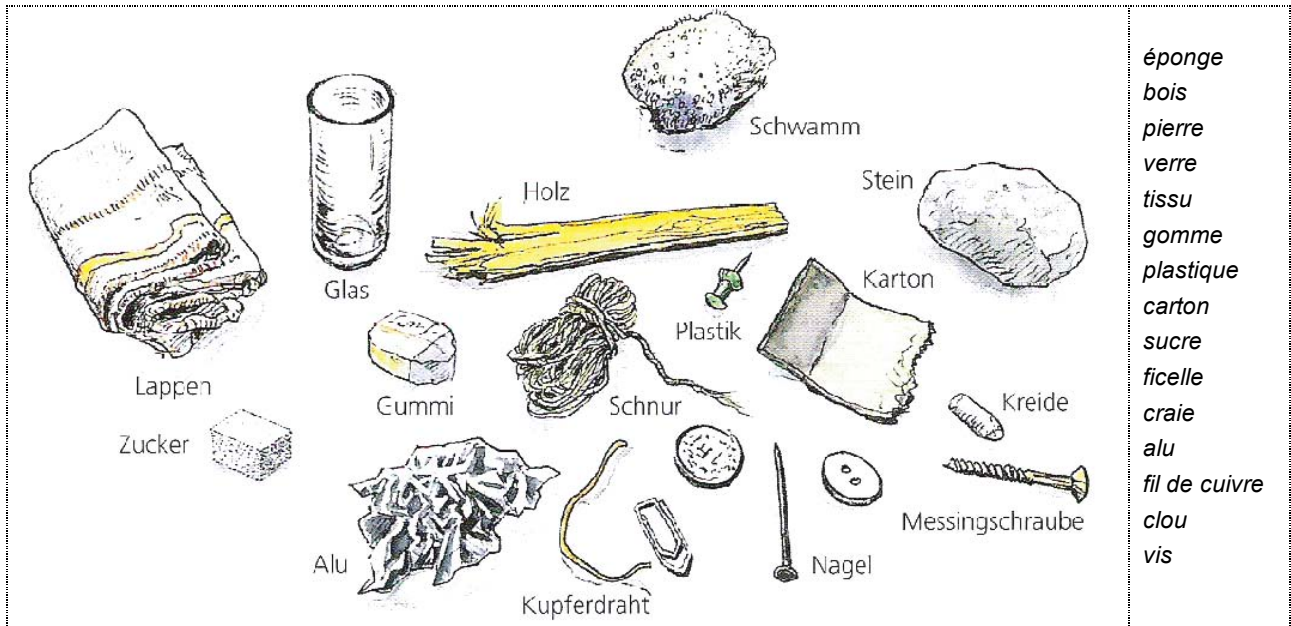
Vérifier la conductivité électrique

Observe le circuit électrique ci-contre :

TA TÂCHE

Décris brièvement comment tu peux l'utiliser afin de vérifier si les objets mentionnés ci-dessous conduisent ou non le courant électrique.





RÉPONSE Une réponse correcte comprend les notions ou les termes suivants (semblables ou équivalents) :

- placer les pinces crocodiles sur l'objet
- si l'ampoule s'allume, alors l'objet / le matériau conduit le courant électrique
ou : si l'ampoule ne s'allume pas, l'objet n'est pas conducteur
- circuit fermé

PRESTATION ATTENDUE un élément est mentionné.

CARACTÉRISTIQUES DE LA TÂCHE

Pour résoudre cette tâche, les élèves doivent pouvoir reconnaître des éléments importants dans le système «circuit électrique» illustré et comprendre les relations entre les divers éléments, ainsi que partiellement pouvoir prévoir les effets de changements intervenant dans le système (remplacement d'un élément dans le circuit électrique).

4.4 APPRÉCIER ET ÉVALUER

11^e ANNÉE SCOLAIRE

STANDARD DE BASE | APPRÉCIER ET ÉVALUER | 11^e ANNÉE SCOLAIRE

Les élèves sont capables

- de reconnaître, de distinguer entre eux et de commenter selon plus d'une perspective les descriptions et les jugements sur des situations,
- d'appréhender l'importance et les priorités dans des déclarations, ainsi que partiellement les caractériser et les commenter,
- d'exposer des positions et des avis tout en intégrant plusieurs points de vue et de produire des arguments,
- de décrire des appréciations et des positions personnelles, de les distinguer des autres ainsi que de réagir en partie à d'autres arguments,
- de distinguer dans des informations s'il s'agit de faits, de points de vue pondérés ou d'opinions,
- de décrire la signification de faits et de situations selon plusieurs points de vue et de commenter en partie pourquoi ils le considèrent comme significatifs.

ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS

L'aspect de compétence «Apprécier et évaluer» recouvre, sur l'ensemble de la scolarité obligatoire, les mêmes aspects partiels.

- **Assembler, apprécier, pondérer, évaluer:** Assembler, apprécier, pondérer et évaluer des caractéristiques (faits) et opinions personnelles sur des phénomènes, situations, tout en intégrant diverses perspectives.
- **Argumenter et se positionner:** Argumenter et se positionner sur des situations, des développements et autres. Décrire et réfléchir aux représentations personnelles, arguments et évaluations.
- **Consulter les sources d'information d'un œil critique.**
- **Évaluer de façon personnelle et factuelle:** Évaluer et apprécier la signification d'un état de fait ou de situations selon une perspective d'abord personnelle, puis de plus en plus factuelle (objective).

Exemples typiques correspondant au niveau du standard de base en fin de 11^e année scolaire. Les élèves sont capables de :

- évaluer l'efficacité d'un essai de filtrage avec des échantillons de sol en se basant sur des informations générales sur les sols et des arguments factuels ;
- évaluer et commenter leur état de santé et de régime à l'aide de leur index BMI (indice de masse corporelle) et d'un tableau d'évolution du BMI ;
- constater partiellement lors d'une discussion dans une interview s'il s'agit d'un état de choses (faits), d'un point de vue pondéré, d'une opinion etc.
- se former une opinion fondée sur l'importance d'un hélicoptère pour la région en question après avoir visité une telle base en montagne et avoir discuté sur place avec des experts. Cette opinion doit inclure divers points de vue et exposer en grande partie ces derniers.

ILLUSTRATIONS | APPRÉCIER ET ÉVALUER | 11^e ANNÉE SCOLAIRE

Exemple 1: Essai de filtrage

79% de fréquence de résolution lors du test 2007

EE-11-01 (N9P65i2)

Pour cet essai, on verse de la terre mélangée à de l'eau dans une bouteille en PET dont a coupé la partie supérieure. L'eau s'écoule depuis le haut à travers l'échantillon de sol. Les petites «particules de saleté» contenues dans l'eau sont retenues par l'échantillon de sol.

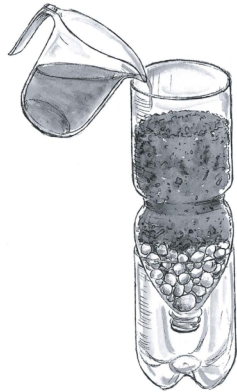
Comment se présentera selon toi l'eau après avoir traversé l'échantillon de sol ? Et pour quelle raison ?

TA TÂCHE Que supposes-tu ? Coche la bonne réponse !

A sa sortie, l'eau sera ...

plus sale et foncée

plus claire et plus propre



Eau «sale» mélangée à de la terre

Bouteille en PET découpée

Echantillon de sol 15 cm

Couche de graviers 5 cm

Partie inférieure de la bouteille en PET

- *l'échantillon de sol agit comme un filtre ;*
- *les petites «particules de saleté» ou particules de sédiments dans l'eau sale sont retenues par les éléments du sol.*

PRESTATION ATTENDUE La bonne réponse est cochée sans qu'aucune explication plausible ne soit toutefois donnée

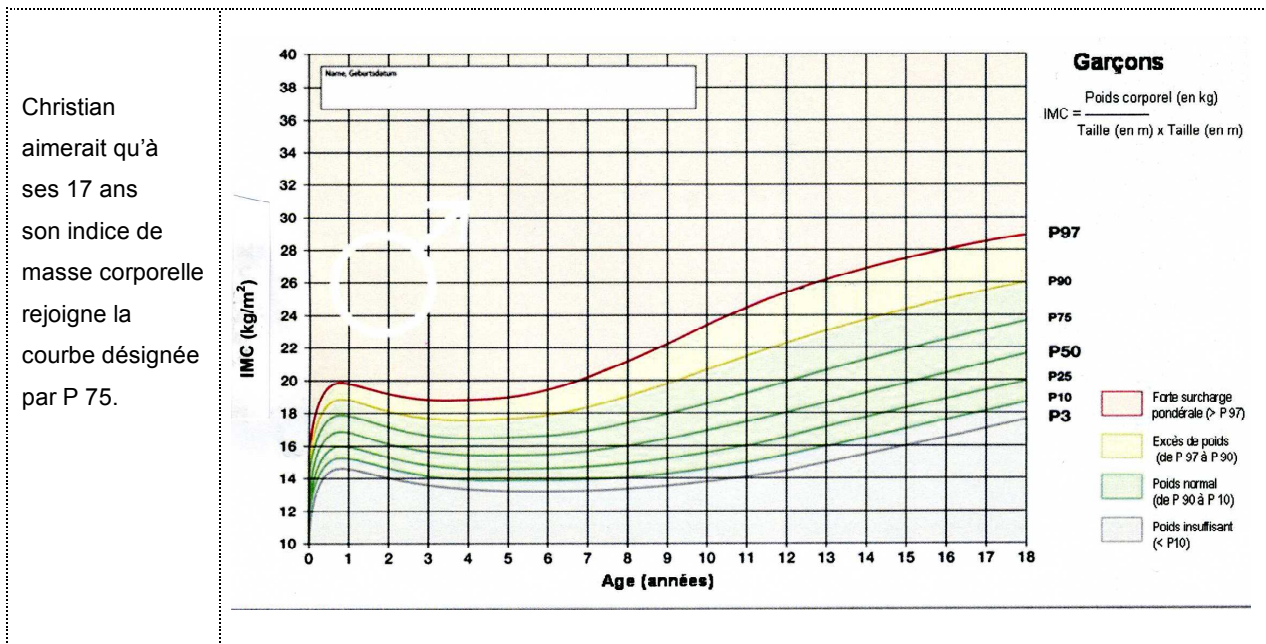
CARACTÉRISTIQUES DE LA TÂCHE

Cet exercice le 2^e item de la situation. Le sujet traité est l'effet de filtration du sol. Dans le premier item les élèves exploitent des informations sur le biotope sol, les diverses couches du sol et leurs caractéristiques et qualités. Il s'agit dans cette tâche de vérifier si les élèves sont capables de mettre en relation les éléments du modèle avec les informations reçues sur la composition du sol et s'ils peuvent évaluer l'efficacité de l'expérience en s'appuyant sur leurs constats.

Exemple 2 : Masse corporelle

72% de fréquence de résolution lors du test 2007

EE-11-02 (N9P75i4c)



TA TÂCHE Trace ce point en rouge sur le tableau ! Le point d'intersection 17|P75 doit être marqué. Quel indice de masse corporelle (BMI) aurait alors Christian ? *Réponse : 23*

Nomme deux choses que Christian devrait faire, au cours de l'année qui vient, pour atteindre son objectif (P75) !

*Réponses : manger moins ou suivre un régime
 bouger davantage ou faire du sport*

PRESTATION ATTENDUE pas plus d'une réponse erronée ou manquante

CARACTÉRISTIQUES DE LA TÂCHE

Cet exemple de référence est le dernier item de la situation. Dans les items précédents, les élèves exploitent des informations sur le Body-Mass-Index (BMI) et sa mesure. Le BMI est calculé pour deux cas d'étude, soit Julie et Christian. Christian a 15 ans, un BMI de 28 et voudrait atteindre un poids normal. L'exercice permet de vérifier si les élèves sont capables d'évaluer concrètement la situation de Christian et de la commenter.

4.5 DÉVELOPPER ET TRANSPOSER

11^e ANNÉE SCOLAIRE

STANDARD DE BASE | DÉVELOPPER ET TRANSPOSER | 11^e ANNÉE SCOLAIRE

Les élèves sont capables

- de s'occuper de façon autonome de leurs expériences quotidiennes et de leurs questions sur des domaines de la nature, de l'environnement, de la technique, de la santé et de la société et d'en distinguer différentes perspectives,
- de générer différentes idées ou des visions appartenant aux domaines de la nature, de l'environnement, de la technique, de la santé et de la société dans leur environnement local, de les comparer et d'en prévoir quelques conséquences possibles,
- de participer à la planification et à la transposition d'une action dans le domaine scolaire et d'en développer et expliquer une partie de façon autonome ou avec les autres,
- de réaliser l'application d'une action commune en différentes étapes de planification dans un laps de temps raisonnable, de réfléchir de façon critique sur ce qu'ils ont effectué et de proposer des améliorations.

ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS

L'aspect de compétence «Développer et transposer» recouvre, sur l'ensemble de la scolarité obligatoire, les mêmes aspects partiels.

- **Réfléchir** : réfléchir sur des questions, des situations, des expériences et des développements dans le domaine de la nature, environnement, technique et société.
- **Prévoir** : développer des idées, des perspectives, de l'imagination, des visions sur la nature, l'environnement, la technique et la société et évaluer les conséquences possibles.
- **Planifier** : développer une disposition à la créativité, à planifier et vérifier d'un œil critique la transposition d'idées ou de visions.
- **Agir et réfléchir** : développer une disposition à agir, transposer les idées et les visions et ensuite réfléchir aux résultats.

Exemples typiques correspondant au niveau du standard de base en fin de 11^e année scolaire. Les élèves sont capables de :

- réfléchir à la problématique du changement climatique mondial, élaborer des scénarios climatiques et anticiper leurs conséquences en se basant sur des faits scientifiques, économiques et politiques ;
- planifier un test en commun à l'école pour pouvoir comparer la qualité d'un produit domestique de divers producteurs, développer une méthode de test et mettre leurs planification en œuvre.

ILLUSTRATIONS | DÉVELOPPER ET TRANSPOSER | 11^e ANNÉE SCOLAIRE

Exemple 1 : Scénarios climatiques Opportunité d'apprentissage : «Développer des idées et des perspectives, concevoir et élaborer des possibilités de mise en œuvre, participer» OA-6.2.6

Opportunité d'apprentissage

Les élèves ont l'occasion d'apprendre à connaître des scénarios climatiques et de penser de façon prospective à l'aide de ces modèles, de réfléchir à, d'évaluer et d'établir un certain type de scénario (matériel d'enseignement en allemand: www.transfer-21.de/index.php?page=320, dernière saisie le 5 août 2008).

Les élèves sont ainsi capables :

- de reconnaître et de nommer des tendances en matière de changement climatique, de politique climatique et de protection du climat ;
- d'appliquer la méthode de la technique de scénarios afin d'analyser les problèmes résultant d'un développement non durable et d'anticiper des développements durables potentiels ;
- de représenter des concepts interdisciplinaires de durabilité et d'évaluer les conséquences des développements futurs ;
- de planifier en commun ;
- de déterminer les dessous, les formes et les conséquences de son propre style de vie et de celui des autres et de notre société sur la situation d'autres êtres humains et sur la biosphère ;
- de concevoir des scénarios d'avenir.

Aspects de compétence

- «Développer et transposer» (DT) : réfléchir à des problèmes du changement climatique global, en se basant sur des faits scientifiques, économiques et politiques ; concevoir des scénarios d'avenir tout en anticipant leurs conséquences ; élaborer et planifier des scénarios d'avenir ;
- «Communiquer et échanger» (CE) : présenter des scénarios d'avenir, écouter de façon active, réfléchir avec les autres, questionner des faits, coopérer et collaborer en équipe à l'élaboration d'un scénario.

Possibilités d'entrevoir les développements et expressions de compétences

Les élèves sont capables :

- de faire état de leurs réflexions et attitudes sur le changement climatique et de les justifier (DT) ;
- de développer des visions sur les questions complexes liées au climat et d'évaluer leurs conséquences (DT) ;
- de planifier judicieusement leur scénario d'avenir par étapes et d'émettre des pensées critiques (DT) ;
- de pouvoir décrire les problèmes complexes du changement climatique, soit en termes de la langue de tous les jours, soit avec des termes spécialisés scientifiques et de formuler des rétroactions (CE) ;
- de développer, de concevoir et de planifier de façon détaillée un scénario d'avenir au sein d'une équipe (CE).

Situations avec des contenus se rapprochant de l'exemple ci-dessus (alternatives)

- Now Future (www.now-future.ch/index.asp?PA=page.asp?DH=3&LA=f, dernière saisie le 5 août 2008) ;
- Ernährung heute und morgen (Huber, S., Berchtold, Chr., Kummert, R., Kyburz-Graber, R. (2001): *Ernährung heute und morgen. Interdisziplinäre Materialien zu Produktion, Verarbeitung, Handel und Konsum*. Aarau: Sauerländer).

Exemple 2 : La jeunesse suisse teste Opportunité d'apprentissage : «Etudier des questions, réfléchir à des situations et les prévoir» OA-6.2.7

Opportunité d'apprentissage

Les élèves ont l'occasion d'étudier à l'école des produits et des services quotidiens de tous types ainsi que leurs qualités et caractéristiques, de se décider à tester en groupes un produit de leur choix, d'établir pour celui-ci un catalogue de critères et de développer une procédure d'essai, afin de pouvoir comparer les produits de deux fabricants. Ils apprennent ainsi l'importance de procéder systématiquement, les avantages et les désavantages de critères subjectifs et objectifs et sont aussi confrontés aux exigences du développement durable.

Les élèves sont capables :

- de percevoir les divers modes de production et la qualité de produits quotidiens ; de vivre des expériences nouvelles avec des produits quotidiens ; de gagner et de documenter des connaissances ; d'échanger avec d'autres élèves des expériences et des connaissances ;
- de se référer à leurs expériences antérieures, de déduire l'impact de ces expériences et attitudes par rapport à un certain produit, de réfléchir à leurs propres exigences, attitudes et possibilités d'agir ;
- de faire face à leur responsabilité en coopérant avec d'autres personnes dans des cas concrets.

Aspects de compétence

- «Exploiter des informations» (EI) : collecter des expériences avec des objets quotidiens et trouver ses propres accès et points de référence face à des questions et des sujets scientifiques ;
- «Travailler en autonomie» (TA) et «Développer et transposer» (DT) : se poser des questions et les explorer de façon autonome et en coopération avec d'autres en développant des représentations réalistes pour traiter ces questions et tâches ; planifier et réaliser des entreprises en concevant la progression du travail, tout en planifiant et organisant les diverses étapes ;
- «Questionner et examiner» (QE) : poser des questions sur l'importance du produit ; réfléchir à l'utilisation de ce produit quotidien ; s'informer sur sa fabrication ; découvrir des différences dans la production et la qualité ; établir un plan d'essais ; planifier et réaliser des essais ; récolter et évaluer des données (par ex. classement) et noter les résultats ;
- «Communiquer et échanger» (CE) : mettre en forme, présenter et échanger les résultats tirés des travaux réalisés de façon autonome.

Possibilités d'entrevoir les développements et expressions de compétences

Les élèves sont capables :

- d'étudier par une recherche exploratoire des objets quotidiens ; d'inclure et de développer leurs propres expériences et représentations (IC) ;
- de poser des questions pour une entreprise autonome, resp. de développer des tâches de façon autonome ; de planifier et d'organiser les diverses étapes du travail et de s'entendre avec les camarades sur la répartition des tâches ; de prendre leur responsabilité pour une étape du processus de travail (TA) ;
- de mener des explorations et des examens ouverts de façon autonome et adaptée à la situation sur la base de leurs propres questions, problèmes ou hypothèses ; de récolter des données de façon systématique ; en déduire des connaissances et questionner ces dernières (QE) ;
- de présenter les contenus à l'aide de modes de représentation divers et complexes tels que maquettes, dessins, photos, tableaux, coupes, diagrammes, diagrammes de flux, acétates ppt, vidéos etc. (CE).

Situations avec des contenus se rapprochant de l'exemple ci-dessus (alternatives)

- Recettes.
- Services pour jeunes.
- Prospection des métiers.

4.6 COMMUNIQUER ET ÉCHANGER

11^e ANNÉE SCOLAIRE

STANDARD DE BASE | COMMUNIQUER ET ÉCHANGER | 11^e ANNÉE SCOLAIRE

Les élèves sont capables

- de décrire des objectifs et des procédures scientifiques simples ainsi que des travaux individuels dans un langage quotidien avec des termes scientifiques choisis,
- de décrire les caractéristiques, relations et liens grâce à du matériel existant ou des modèles, dessins, photos élaborés par eux-mêmes ainsi que des formes de représentation spécifiques existantes (tableaux, cartes, dessins de coupes),
- de décrire des expériences factuelles personnelles et des travaux effectués, de produire des arguments ainsi que des questions et les rattacher d'une manière adéquate à un thème,
- de rendre compte des présentations d'autres élèves, de les traduire en d'autres formes de représentations données, ainsi que de poser des questions de compréhension aux camarades,
- d'évaluer, grâce à plusieurs critères simples en partie élaborés par eux-mêmes, leurs propres présentations et de donner un feed-back aux autres resp. d'écouter le leur.

ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS

L'aspect de compétence «Communiquer et échanger» recouvre, sur l'ensemble de la scolarité obligatoire, les mêmes aspects partiels.

- **Décrire, présenter et fonder** : présenter correctement et de façon pertinente des contenus de sciences naturelles ainsi que ses propres travaux de sciences naturelles par oral et par écrit ainsi qu'au moyen de toutes formes de représentation appropriée; argumenter de manière logique par rapport aux faits quotidiens et scientifiques.
- **Écouter et penser, réfléchir et questionner en groupe** : être réceptif aux présentations et aux argumentations d'autres personnes; écouter activement et développer les idées des autres, y compris au moyen de ses propres idées; évaluer ses propres présentations et documentations ainsi que celles d'autres personnes à l'aide de critères; réfléchir de manière autocritique et s'interroger sur les ajouts et les objections d'autres personnes.

Exemples typiques correspondant au niveau du standard de base en fin de 11^e année scolaire. Les élèves sont capables de :

- s'informer, lors de la visite d'une éolienne, sur les arguments avancés en faveur et contre de telles installations, apprendre à connaître le point de vue des personnes directement concernées et se forger leur propre opinion qu'ils amèneront dans la discussion en classe.
- décrire, après la visite d'un hélicoptère (base d'hélicoptères), les tâches d'une pilote d'hélicoptère, d'un mécanicien de bord ou d'une femme-médecin de la GASS, informer leurs camarades sur les métiers correspondants d'une façon compréhensible pour ces derniers et répondre aux questions concernant les profils professionnels.

ILLUSTRATIONS | COMMUNIQUER ET ÉCHANGER | 11^e ANNÉE SCOLAIRE

Exemple 1 : Centrale éolienne

Opportunité d'apprentissage : «Rencontrer et étudier des situations dans des biotopes naturels ou un environnement technique»
OA-6.2.3

Opportunité d'apprentissage

Les élèves ont l'occasion de se pencher sur les caractéristiques d'une centrale éolienne et de ses avantages et inconvénients. Sur place (par ex. Mont Crosin, Jura bernois), ils estiment et évaluent les immissions (esthétique, bruit, reflets) des éoliennes. Ils réfléchissent à la question de la localisation (proximité des habitations) et discutent des effets de davantage d'éoliennes (comme en Allemagne du Nord) et de l'impact pour la région et l'environnement. Les élèves connaissent les arguments pour et contre et considèrent la centrale éolienne du point de vue des gens directement concernés. Ils se forment une opinion personnelle qu'ils défendent avec des arguments.

Les élèves sont capables :

- de se faire leur propre image d'une centrale éolienne ;
- de juger eux-mêmes les immissions et la localisation des éoliennes et de se faire ainsi leur propre opinion ;
- de percevoir les positions pour et contre et argumenter à leur sujet.

Aspects de compétence

- «Développer l'intérêt et la curiosité» (IC) : rassembler des expériences avec des objets et des situations en relation avec la nature, l'environnement et la technique au quotidien et trouver leurs propres accès et relations à des questions et sujets en relation avec les sciences naturelles et constituer ainsi la volonté de réfléchir, de participer et coopérer sur des questions concernant la nature, l'environnement et la technique ;
- «Questionner et examiner» (QE) : observer, décrire et reconnaître attentivement ce qui est important dans les phénomènes et les processus en relation avec les éoliennes, élaborer des questions sur les éoliennes et y répondre à l'aide d'informations, d'observations sur place et de données récoltées ;
- «Apprécier et évaluer» (AE) et «Communiquer et échanger» (CE) : apprendre à connaître différentes perspectives et opinions, en discuter, les estimer et les transférer aux situations qu'ils ont évaluées eux-mêmes sur place, prendre position et étayer cette position avec des arguments.

Possibilités d'entrevoir les développements et expressions de compétences

Les élèves sont capables :

- de formuler des questions ou des problèmes sur la centrale éolienne (QE) ;
- d'explorer la centrale éolienne et son environnement spatial (nature et habitat humain) de façon questionnante-explorative et d'y inclure leurs propres expériences et les développer (IC) ;
- d'exprimer la volonté de réfléchir sur les centrales éoliennes et de remettre en question leurs propres représentations quotidiennes à ce sujet (IC) ;
- de chercher des solutions à des questions et à des problèmes et de s'intéresser à des professions en relation avec les sciences naturelles et la technique et des bases scientifiques (IC) ;
- de reconnaître l'élément essentiel ressortant dans différentes opinions et aussi de savoir le commenter (AE) ;
- d'aborder d'autres arguments (AE) ;
- d'énoncer d'autres positions et d'y intégrer des points de référence personnels (CE).

Situations avec des contenus se rapprochant de l'exemple ci-dessus (alternatives)

- Raffinerie, centrale nucléaire, centrale solaire.
- Station d'épuration.
- Elevage d'enrichissement.

Exemple 2 : Visite d'une base d'hélicoptères Opportunité d'apprentissage : «Rencontrer des experts dans les domaines de la technologie et de l'environnement» OA-6.2.5

Opportunité d'apprentissage

Les élèves ont l'occasion d'aborder diverses thématiques dans le cadre d'une visite sur une base d'hélicoptères, qu'il s'agisse d'une base de la GASS (Garde Aérienne Suisse de Sauvetage) ou de la base d'une entreprise de transports à but lucratif (voir Labudde, P. (1993). *Erlebniswelt Physik*. Bonn: Dümmler. 209–220). Ils traiteront ainsi d'une part des problèmes du rapport entre technologie, société et environnement ou d'autre part des questions plus physiques et techniques, médicales ou encore économiques et écologiques, selon la priorité de la branche enseignée. Les élèves peuvent ainsi s'informer sur les divers métiers pratiqués dans le cadre d'une telle base d'hélicoptères, comme par ex. pilote, polymécanicienne, sauveteur en montagne, métiers paramédicaux et médecin. Nous nous concentrerons dans les prochains paragraphes sur les métiers.

Lors d'une visite de base d'hélicoptères, les élèves sont capables :

- de s'informer sur les diverses voies de formation et de gagner une première impression du monde professionnel d'une pilote d'hélicoptère, d'un mécanicien de bord, d'une guide de montagne ou d'un médecin GASS ;
- de réfléchir à leurs propres aspirations de métier, de même qu'à leur attitude face à leur avenir et leurs projets et s'échanger avec les autres à ce sujet ;
- de reconnaître le champ de tension entre les intérêts commerciaux, les nécessités économiques, la pollution atmosphérique et le sauvetage de vies humaines et de se rendre compte de l'importance que l'éthique revêt lors du choix et de l'exercice d'une profession.

Aspects de compétence

- «Exploiter les informations» (EI) : s'informer à l'aide d'Internet et de la littérature sur divers métiers, questionner les spécialistes ;
- «Communiquer et échanger» (CE) : décrire et présenter les tâches de la pilote d'hélicoptère, du mécanicien de bord, du médecin GASS et les rendre ainsi compréhensibles pour les autres ; de reprendre les contributions des camarades et leur donner un feedback ;
- «Développer et transposer» (DT) : observer diverses professions et expériences quotidiennes du point de vue des professionnelles et les mettre en relation avec son propre point de vue ;
- «Développer l'intérêt et la curiosité» (IC) : développer la volonté de réfléchir, de coopérer et de co-concevoir des questions relatives à l'environnement, la nature et la technologie.

Possibilités d'entrevoir les développements et expressions de compétences

Les élèves sont capables :

- de rechercher des informations sur des sujets définis dans divers médias et de les assimiler selon des structures prédéfinies, resp. selon son propre point de vue (EI) ;
- de générer, de comparer à l'aide de l'exemple de la base d'hélicoptères, diverses idées ou visions sur la société, la nature et la technologie dans un environnement donné et d'en mesurer les conséquences potentielles (AE) ;
- de décrire des contenus scientifiques et techniques à l'aide de textes, de photos, de tableaux et de diagrammes produits par les élèves eux-mêmes (CE) ;
- de s'intéresser à des métiers et des procédés scientifiques et technologiques (IC).

Situations avec des contenus se rapprochant de l'exemple ci-dessus (alternatives)

- Centre d'entretien technique, station d'épuration : métiers artisanaux et techniques au sein des services industriels communaux.
- Dépôts de train, de bus, de trams, aéroports : métiers dans les transports publics.
- Hautes Ecoles, industrie : métiers scientifiques et techniques en relation avec la recherche, le développement et la production.

4.7 DOMAINES THÉMATIQUES POUR LES 9^e À 11^e ANNÉES SCOLAIRES

Ces standards de base sont en relation étroite avec d'importants domaines thématiques.

Au cours des 9^e à 11^e années, les contenus suivants forment le noyau d'une formation scientifique de base:

PLANÈTE TERRE

- *Eléments et phénomènes naturels de la Terre (cycles et phénomènes naturels cycliques, par ex. cycles des roches, du carbone, marées), mouvements dans différentes sphères*
- *Zones climatiques et paysagères, écosystèmes (influences, relations)*
- *Dangers naturels, changements au niveau local et global*
- *Traces, reconstructions, modèles de l'histoire de la Terre et de l'évolution des êtres vivants*
- *Représentations spatiales, temporelles de l'Univers, modèles sphériques «autrefois et aujourd'hui», mouvements des corps célestes, gravitation*

MOUVEMENT, FORCE, ÉNERGIE

- *Conservation et transformation de l'énergie (quantitativement quelques formes d'énergie: énergie potentielle, énergie cinétique, énergie électrique; transformations d'énergie dans notre corps; mouvement perpétuel; frottement en tant que «perte d'énergie»)*
- *Force et son opposée (mesurer des forces – intensité et direction; la force de gravité est dépendante du lieu; la masse est indépendante du lieu)*
- *Travail mécanique et machines simples («règle d'or de la mécanique» sur des exemples)*
- *Puissances mécanique et électrique, la puissance est l'énergie transformée par unité de temps*
- *Impulsion et conservation de l'impulsion qualitativement (en tant que phénomène, sans formules)*

PERCEPTION ET RÉGULATION

- *Fonctions de l'œil et de l'oreille (anatomie; lentilles, accommodation); couleurs (mélange additif et soustractif des couleurs);*
- *Ondes (seulement qualitatif: hauteur du son est liée à la fréquence; le volume est lié à l'amplitude)*
- *Circuits électriques (série et parallèle), mesurer l'intensité et la tension; relation entre courant, tension et résistance*
- *Application technique de la régulation (par ex. branchements électriques, thermostat, portes coulissantes pilotées par faisceau optique)*

MATIÈRE ET TRANSFORMATION

- *Substances et propriétés des substances; mélange et corps purs; solubilité (qualitatif), acide / basique / neutre, masse volumique, point de fusion et d'ébullition, radioactif / non-radioactif*
- *Transformer des substances: la réaction chimique comme transformation matérielle et énergétique; conservation de la masse*
- *Utiliser et développer des substances (analyse / synthèse); méthodes de séparation*
- *Illustrer et expliquer des modèles: modèle atomique (noyau–couches, protons, neutrons, électrons); système périodique des éléments: élément, liaisons (liaisons atomiques et ioniques)*

ORGANISMES VIVANTS

- *Caractéristiques du vivant: structure et fonction – de la cellule à l'organisme*
- *Transformation de substances et d'énergie chez les plantes, les animaux et les humains (de façon exemplaire)*
- *Reproduction sexuée et asexuée*
- *Développement de l'homme*
- *Ordre dans la diversité: biodiversité (systématique et anatomie comparée)*

MILIEUX ET POPULATIONS

- *Relations systémiques : facteurs biotiques et abiotiques, réseaux alimentaires, cycles de substances (individus, populations et écosystèmes)*
- *Interactions dans des systèmes; interactions entre individus et espèces*
- *Influences de l'homme sur les écosystèmes – la biodiversité et sa conservation*

HOMME ET SANTÉ

- *Bases de biologie humaine: systèmes et relations exemplaires, par ex. cerveau, système nerveux et hormones*
- *Caractéristiques sexuelles, maladies sexuellement transmissibles*
- *Relations avec la médecine, le personnel médical (par ex. méthodes d'investigation et de traitement et leurs techniques, diverses thérapies, vaccinations, entre autres)*
- *Compétences en santé: rapport personnel avec la maladie et la santé psychique*

NATURE, SOCIÉTÉ, TECHNIQUE – PERSPECTIVES

- *Développement durable comme perspective d'avenir pour un usage judicieux des ressources naturelles, plus de justice et de qualité de vie; agir durablement dans les domaines de l'habitat, mobilité, consommation, travail, loisirs; questions environnementales globales: climat, mers, forêts, sols*
 - *Recherche et technologies d'avenir: développements tirés de la biotechnologie et du génie génétique, recherche sur le cerveau, nanotechnologies; durabilité et technologie (par ex. énergies renouvelables); bionique: imitation de la nature pour créer des produits et procédures durables*
 - *Choix d'une profession avec une orientation vers les sciences naturelles ou la technique*
 - *Risques provoqués par le développement dans les domaines des sciences naturelles et de la technique: «avons-nous le droit de faire ce que nous faisons ?»*
 - *Connaissances scientifiques et applications économiques : avantages et dangers pour la nature et les hommes*
 - *Réflexion sur les sciences naturelles et la technique, développement des sciences naturelles; la science comme processus ouvert*
-

5 COMPLÉMENTS AUX STANDARDS DE BASE

Les compétences décrites dans ce chapitre constituent des compléments aux standards de base. Elles peuvent recouvrir plusieurs disciplines (aspects transversaux) ou plusieurs degrés scolaires, ou leur atteinte ne peut être mesurée par des tests isolés. Même si elles n'ont pas ici le statut de standards de base, ces compétences s'avèrent importantes pour l'apprentissage et doivent être partie intégrante du plan d'études.

5.1 DÉVELOPPER L'INTÉRÊT ET LA CURIOSITÉ

Les aspects de la motivation, de l'intérêt, de la volonté jouent un rôle important pour le développement de compétences, la compréhension de questions et sujets d'actualité ayant trait à la nature et la technologie ainsi qu'à la société. Accepter de se confronter à des questions touchant à la nature et à la technologie revient aussi à intégrer ses propres expériences, attitudes et façons d'agir et de vivre l'importance et le sens des dits domaines et sujets (apprentissage par l'expérience). Les questions par qui et comment nous savons ce que nous savons et comment nous pouvons apprendre à nous servir de notre savoir et de nos actions sont également à l'ordre du jour. Pour compléter les standards décrits au chapitre 2, des aspects concernant la motivation, l'intérêt et la disponibilité ont donc été ajoutés. Les aspects partiels suivants priment dans ce contexte :

- rassembler au quotidien des expériences avec des choses et des situations en relation avec la nature, l'environnement et la technique ; trouver ses propres voies d'accès et points de référence sur des questions et thèmes de sciences naturelles;
- développer le plaisir et la disposition à se confronter à des questions relevant des sciences naturelles et de la technique ; faire naître un intérêt durable;
- vouloir réfléchir, participer et concevoir des questions en relation avec la nature, l'environnement et la technique.

Les compétences qui suivent font partie intégrante de l'enseignement des sciences naturelles et sont en interaction avec les aspects de compétence évoqués dans les chapitres précédents.

DÉVELOPPER L'INTÉRÊT ET LA CURIOSITÉ

FIN DE 4^e ANNÉE

Les élèves sont capables d'appréhender en autonomie des organismes vivants, des phénomènes et des objets techniques et manipuler des objets du quotidien de façon ludique et exploratoire.

Ils sont capables de montrer du plaisir et de l'intérêt à étudier des thèmes traitant de la nature, de la technique, de l'environnement, de la santé et du développement durable («en activité»).

FIN DE 8^e ANNÉE

Les élèves sont capables d'appréhender des êtres vivants, des phénomènes et des objets techniques spontanément dans des situations arrangées. Ils sont capables de traiter des thèmes de la nature, de la technique, de l'environnement, de la santé et du développement durable de façon interrogative-exploratoire, d'établir des relations avec des expériences personnelles précédentes et d'apprécier en partie la signification des thèmes pour eux-mêmes.

Ils sont capables de montrer du plaisir, de l'intérêt, de l'attention et des dispositions à étudier des thèmes traitant de la nature, de la technique, de l'environnement, de la santé et du développement durable.

FIN DE 11^e ANNÉE

Les élèves sont capables d'appréhender de façon autonome en situation d'apprentissage, des êtres vivants, des phénomènes et des objets techniques nouveaux et différents. Ils sont capables de comprendre des choses et des situations couvrant les thèmes de la nature, de la technique, de l'environnement, de la santé et du développement durable, de façon questionnante-exploratoire, y intégrer et développer leurs propres expériences et d'apprécier la signification des thèmes pour eux-mêmes.

Ils sont capables de montrer du plaisir, de l'intérêt, de l'attention et des dispositions à étudier pendant un certain temps, et en partie par eux-mêmes, des thèmes liés à la nature, la technique, l'environnement, la santé et au développement durable, ainsi qu'aux domaines professionnels qui y touchent.

Ils sont capables de montrer des dispositions et la volonté de réfléchir à des situations et des phénomènes et d'exprimer leurs pensées et leurs dispositions à agir.

5.2 TRAVAILLER EN AUTONOMIE, COLLABORER AVEC LES AUTRES

La conception d'une formation de base en sciences naturelles est axée sur les compétences acquises, la promotion de l'exploration et de l'orientation autonomes par rapport à des questions relatives à la nature, la technique, l'environnement, la santé et le développement durable. En font aussi partie la promotion de facultés de prendre des décisions seul/e et avec d'autres, de collaborer et de participer à la vie en société. Le développement de l'auto-organisation et de l'évaluation de ses propres prestations est un élément clé pour l'apprentissage et la productivité et la disposition à s'engager. Les compétences interdisciplinaires «Travailler de façon autonome» et «Collaborer avec d'autres élèves» revêtent dès lors dans le contexte d'une formation de base en sciences naturelles une grande importance. Les aspects partiels suivants priment :

- élaborer individuellement des questions et des tâches : se poser des questions et y répondre individuellement ou en collaboration avec d'autres personnes et développer des visions réalistes pour élaborer des questions et des tâches ;
- planifier et réaliser un projet : conception du projet, organisation en étapes, planification des étapes de travail (voir aussi le domaine de compétences «Développer et appliquer») ;
- transférer et appliquer (transfert indépendant) : transférer les compétences et les savoirs acquis à de nouvelles situations et appliquer les expériences, apprendre à gérer de nouvelles questions et incertitudes ;
- préparer et présenter les résultats (appliquer) : préparer et présenter les résultats de ses travaux personnels et partager (pas expliqué en détails car déjà traité dans le domaine de compétences «Communiquer et échanger») ;
- réfléchir sur l'apprentissage : réfléchir sur ses propres expériences d'apprentissage et sur sa propre façon d'apprendre, savoir contrôler et guider sa propre façon d'apprendre (capacités métacognitives) et savoir évaluer ses propres ressources (autoréalisation) ;
- coopérer et travailler en équipe : faire partie d'une équipe ; à l'aide de ces petits travaux planifier, réaliser, évaluer et réfléchir ensemble à des objectifs plus larges (apprentissage par co-constructions et dialogues; cet élément est en étroite relation avec le domaine de compétence «Communiquer et échanger»).

Les compétences qui suivent font partie intégrante de l'enseignement des sciences naturelles et sont en interaction avec les aspects de compétence évoqués dans les chapitres précédents.

TRAVAILLER EN AUTONOMIE, COLLABORER AVEC LES AUTRES

FIN DE 4^e ANNÉE

Les élèves sont capables, sur directives et avec un soutien, d'effectuer un exercice ou une question clairement structurés. Ils sont capables de participer de façon dirigée, sur des exercices partiels, à un projet commun.

Ils sont capables de percevoir certaines étapes d'un travail, les décrire et les classer dans un déroulement.

Ils sont capables de participer dans une équipe de façon constructive à un projet non structuré, ainsi que réaliser sur des directives précises, des tranches de travail; ils sont capables de décrire des parties du déroulement et des résultats de leur travail.

FIN DE 8^e ANNÉE

Les élèves sont capables de s'engager, puis traiter des questions ou des exercices d'après des directives (petits projets) et de planifier et organiser leurs tranches de travail avec un soutien pour un projet individuel.

Ils sont capables de prendre des responsabilités pour des devoirs dans des projets collectifs et d'exercer en partie des compétences et expériences acquises sur d'autres situations à une nouvelle situation.

Ils sont capables de décrire leurs propres expériences d'apprentissage et expliquer dans les grandes lignes comment ils pourraient les modifier et les développer dans des situations similaires. Ils sont capables d'évaluer leurs forces et faiblesses d'apprentissage selon certaines directives et ainsi adapter et planifier le développement futur avec un soutien.

Ils sont capables d'initier et en partie planifier un projet personnel en équipe, ainsi que planifier et exécuter en partie, selon directives ou après discussion en équipe, des tranches de travaux; ils sont capables de décrire en grands traits le déroulement et les résultats des travaux, ainsi que les évaluer à l'aide de certains critères donnés simples.

FIN DE 11^e ANNÉE

Les élèves sont capables de poser des questions ou effectuer des exercices de manière individuelle et de les traiter (projet individuel), ainsi que planifier et organiser des tranches de travail avec un soutien pour un projet individuel et convenir des accords avec d'autres élèves.

Ils sont capables de prendre des responsabilités pour des parties de travail dans des projets communs.

Ils sont capables, en règle générale, d'utiliser dans de nouvelles situations des compétences et des expériences acquises dans des situations antérieures. Ils sont capables de décrire des situations d'apprentissage personnelles, de les apprécier en partie et expliquer dans les grandes lignes comment ils changeraient leur apprentissage ou le développeraient ultérieurement dans des situations similaires. Ils sont capables d'évaluer dans les grandes lignes les forces et faiblesses de leur apprentissage de manière individuelle et planifier le développement futur adéquat et le mettre en pratique.

Ils sont capables d'initier en équipe des projets personnels, les planifier et structurer de manière sensée, ainsi que de mettre leurs forces à disposition de l'équipe et de planifier et exécuter des travaux partiels après accord dans l'équipe; ils sont capables de décrire et d'évaluer à l'aide de critères en partie établis par eux-mêmes, les déroulements et résultats du travail.

5.3 EXPLORER ET EXPÉRIMENTER

En sciences naturelles, l'expérience a un statut important, car elle représente les recherches empiriques qui caractérisent une recherche scientifique. Chez l'élève, l'expérimentation scientifique et technique et l'exploration de sujets dans la nature et de la technique suscitent la curiosité et la motivation. Fort de cet intérêt, les élèves ont l'opportunité d'aborder des thèmes de la nature, de la technique, de la santé, de l'environnement et du développement durable de manière originale, authentique, pratique et exploratoire.

Le modèle de compétences HarmoS sciences naturelles consacre un domaine de compétences «Questionner et examiner» à l'expérimentation et l'exploration. Pour renforcer la place de l'expérimentation en sciences naturelles, des tests guidés en situation d'expérience ont été créés et animés dans des classes en fin des trois cycles.

L'exploration et l'expérimentation font partie intégrante de l'enseignement des sciences naturelles et sont en interaction avec les aspects de compétence évoqués dans les chapitres précédents.

Elles permettent de poursuivre 3 buts essentiels:

- **apprendre les sciences naturelles** en illustrant des phénomènes naturels, techniques et de la santé qui permettent aux élèves de les éprouver et de comprendre ainsi les notions et principes fondamentaux de la discipline au sens large ;
- **apprendre au sujet des sciences naturelles** signifie que les élèves sont familiarisés avec les processus et méthodes scientifiques ;
- **apprendre comment travailler en sciences naturelles** suppose que l'élève sait observer, découvrir, explorer, rechercher, poser questions et hypothèses, planifier, réaliser et interpréter les résultats d'une expérience.

L'expérimentation et l'exploration sont des moments exceptionnels et privilégiés de l'enseignement des sciences naturelles où de nombreuses compétences transversales sont exercées en complément des compétences scientifiques spécifiques. On peut citer les compétences sociales du travail fructueux en équipe, de la solidarité sur le terrain ou en classe ou celles de communication des résultats. Les savoirs-faire nécessaires à mener une expérience doivent être exercés tout en tenant compte des conceptions des élèves.

Il n'y a pas une démarche scientifique, mais de multiples démarches que l'on ne peut pas cantonner à une suite d'étapes, telle que: Observations, Hypothèses, Expérience, Résultats, Interprétation, Conclusion. Les scientifiques parcourent souvent des cheminements sinueux pour aboutir leurs recherches. Toutes les expériences ont en commun un aller et retour permanent entre théorie et expérience. Les formes d'expérimentation et d'exploration sont très variées et contribuent toutes à une formation de base en sciences naturelles. En voici quelques-unes :

- explorer, dans le sens d'un apprendre par la recherche et la découverte, sans questionnement pré-établi ni consignes directes (par ex. coin découverte avec matériaux à disposition sur l'eau, le sol dans la classe ; brèves excursions dans l'environnement immédiat, la forêt ou au bord du ruisseau)
- expérimenter, respectivement explorer au sens propre, où il s'agit de partir d'un questionnement, de suppositions ou d'hypothèses pour planifier une expérience, la monter et l'exploiter (par ex. comment différents objets se déplacent-ils ? ; quel est le mouvement de l'eau dans un ruisseau ? ; quelles sont les plantes qui poussent en bordure, au centre de la forêt ?)
- faire des expériences guidées en classe et/ou sur le terrain où il s'agit d'observer, mesurer, compter, cartographier, puis relever les résultats et les exploiter
- exercer la méthode de laboratoire à partir de questionnements et déroulements posés, afin d'entraîner des capacités et savoirs-faire comme l'observation précise, la comparaison, entre autres

Dès le plus jeune âge, l'expérimentation devient un domaine d'exploration sensoriel qui imprègne les élèves. Ils sont invités à vivre des expériences ouvertes et libres, induisant un questionnement riche, un tâtonnement lors de la réalisation et une réflexion pas encore verbalisée. Puis l'élève pourra rechercher et formuler des hypothèses, planifier des expériences, les réaliser, récolter des données et les interpréter et réfléchir à de nouvelles hypothèses ou tenter de tirer une conclusion.

5.4 OPPORTUNITÉS D'APPRENTISSAGE PAR LA DÉCOUVERTE ACTIVE, L'EXPLORATION ET LE DIALOGUE

La formation de base en sciences naturelles repose sur des confrontations authentiques qui laissent une impression indélébile, ainsi que sur une exposition à des phénomènes, des situations et des problématiques relatives à la nature, la technique et l'environnement. Ces confrontations sont à prévoir sur un laps de temps plus prolongé (par ex. plusieurs saisons de suite) ; elles ont pour objectif de promouvoir la reconnaissance d'objets, la rencontre avec des personnes et l'échange autour de diverses questions qui visent à l'élaboration et à la mise en œuvre d'idées et de projet, ainsi qu'à l'action dans son entourage immédiat. Cette continuité permet de développer des compétences dans divers domaines qui, eu égard à leur complexité, ne sauraient être analysées séparément. Les expériences antérieures, les représentations, en particulier les attitudes et valeurs cultivées ainsi que les compétences dépassant le cadre d'une seule matière, jouent dès lors un rôle essentiel lors de ce processus.

Afin de promouvoir ces aspects de la formation de base en sciences naturelles et les compétences y relatives chez les élèves sont proposées des opportunités d'apprentissage au moyen de démarches actives de découverte, d'exploration et de dialogue, de manière à accéder à un apprentissage original et authentique.

Les opportunités d'apprentissage constituent des propositions et des recommandations pour la mise sur pied de possibilités concrètes d'enseignement consacré à la nature ou à la technique dans le cycle correspondant.

Les opportunités proposées sont différenciées entre sept types couvrant l'ensemble des cycles. Elles sont décrites en termes de situations d'apprentissage très concrètes. Celles retenues dans ce document ont le caractère d'exemples représentatifs pour des situations du même type.

Type	Opportunités d'apprentissage (exemples représentatifs)
<p>Type 1 : Étudier certaines questions, réfléchir à des situations et les prévoir (approche «philosophique»)</p> <p>Étudier les « grandes questions » relatives à la nature et à la technique dans des situations d'apprentissage communes (par ex. à partir de quand une chose est-elle vivante ? Comment le rêve de voler est-il né ?).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Grandes questions sur l'homme et son environnement, sur la nature et la technologie (1^{ère} à 11^{ème} années)
<p>Type 2 : Étudier des questions, phénomènes, situations, par une approche de questionnement et de découverte</p> <p>Étudier des questions modèles sur la nature et la technique par une approche expérimentale ou exploratoire, comme le ferait un chercheur (par ex. sur les sujets de la transformation de l'énergie, des pâturages ou des questions du type : «Comment fonctionne cet appareil, cette installation ?»).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - L'équilibre ou « faire l'arbre droit sur le clocher » (1^{ère} à 4^{ème} années) - Lampe de poche (5^{ème} à 8^{ème}) - Les substances et leurs propriétés (5^{ème} à 8^{ème}) - Les levures, un rôle essentiel lors de la cuisson du pain (9^{ème} à 11^{ème})
<p>Type 3 : Rencontrer et étudier des situations dans des milieux naturels ou un environnement technique</p> <p>Relever et documenter des expériences et des résultats de recherches faites lors de la confrontation directe avec des êtres vivants, des choses, des phénomènes, des situations (par ex. dans le cadre d'une semaine d'école à la montagne, d'une semaine de recherche, d'une excursion, sur des lieux d'apprentissage extérieurs à l'école dans les environs). L'accent est mis sur des rencontres authentiques dans la nature, les biotopes, les lieux équipés d'installations techniques et lors du travail sur des lieux d'apprentissage extérieurs à l'école.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Gravière, fabrication de béton (1^{ère} à 4^{ème}) - Forêt (1^{ère} à 4^{ème}) - Sol (5^{ème} à 8^{ème}) - Station d'épuration (5^{ème} à 8^{ème}) - Intervention dans une réserve naturelle (9^{ème} à 11^{ème}) - Parc d'éoliennes (9^{ème} à 11^{ème})

<p>Type 4 : Observer et comparer durant un laps de temps prolongé des phénomènes naturels caractéristiques</p> <p>L'attention se porte surtout sur les rencontres répétées, la perception des modifications et des développements ainsi que de leur relevé et documentation (par ex. observations du ciel la nuit durant diverses périodes de l'année ou d'un biotope depuis le printemps jusqu'à l'approche de l'hiver).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dans une prairie (1^{ère} à 4^e) - Nuages, vent, pluie (5^e à 8^e, pour certaines parties 1^{ère} à 4^e années) - Cours d'eau à l'état naturel (5^e à 8^e) - Lampe de poche (5^e à 8^e) - Tritons (5^e à 8^e) - Observation du ciel (5^e à 8^e) - Phénologie – GLOBE (9^e à 11^e)
<p>Type 5 : Rencontrer des experts dans les domaines de la technologie et de l'environnement</p> <p>L'attention se porte sur des rencontres authentiques et originales avec des experts et divers champs d'activité dans les domaines de l'environnement et de la technologie (par ex. garde forestier de triage, ingénieur chimiste dans un laboratoire, vétérinaire, mécanicien sur voitures, paysanne, travailleur sur un chantier). Entre autres sont visées des conversations avec des personnes sur leur lieu de travail et la découverte de leurs activités.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dans un cabinet dentaire (1^{ère} à 4^e) - Visite chez le charpentier (5^e à 8^e) - Visite d'une base d'hélicoptères (9^e à 11^e)
<p>Type 6 : Développer des idées et des perspectives; concevoir, développer des possibilités de mise en œuvre, participer</p> <p>Le développement d'idées quant à l'usage de ressources naturelles, l'aménagement de l'environnement proche, le développement d'appareils techniques etc., resp. la mise en œuvre, la participation à la mise en œuvre se trouvent au cœur de ce type. L'attention se porte sur la participation active au développement durable en incluant des perspectives locales, régionales et mondiales et dans un sens plus large, la qualité de vie de l'individu et la promotion de la santé. Les projets au niveau de l'école ou dans le contexte local ou régional revêtent une grande importance.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Un casse-croûte bon pour la santé (1^{ère} à 4^e) - Nichoirs artificiels pour les oiseaux indigènes (5^e à 8^e) - Scénarios climatiques (9^e à 11^e)
<p>Type 7 : Étudier de façon autonome des questions sur des phénomènes naturels et techniques</p> <p>Le développement, la planification, la réalisation, la présentation à titre individuel et les échanges sont au cœur même de ce type. L'objectif consiste à essayer, exercer et appliquer des aspects de compétence correspondants. Il s'agit en l'occurrence de rassembler et d'analyser des expériences.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Explorer des phénomènes naturels et techniques (1^{ère} à 4^e) - Elevage d'animaux à l'école (5^e à 8^e) - «La jeunesse suisse teste» (9^e à 11^e)

6 VUE D'ENSEMBLE DES STANDARDS DE BASE EN SCIENCES NATURELLES

(SOUMIS À LA PROCÉDURE D'AUDITION)

A titre de résumé sont énumérés ci-après les standards de base par degré scolaire, sans leur matériau explicatif.

Ces énoncés constituent l'objet même de la procédure d'audition.

STANDARDS DE BASE EN SCIENCES NATURELLES – 4^e ANNÉE

QUESTIONNER ET EXAMINER – 4^e ANNÉE

Les élèves sont capables

- de percevoir et d'observer des phénomènes simples et les décrire en termes de langage courant,
- de poser leurs propres questions sur des êtres vivants familiers et des objets du quotidien,
- d'utiliser des outils et des instruments donnés selon instruction pour étudier des phénomènes simples
- d'utiliser de façon ludique et exploratoire des outils, des instruments et des matériaux pour répondre à leurs propres questions sur des phénomènes et réaliser leurs propres idées,
- d'effectuer des investigations et des essais sur des questions selon instruction avec du matériel donné, ainsi que de décrire et d'apprécier certains aspects du déroulement et des résultats de leurs investigations, resp. de leurs essais.

EXPLOITER LES INFORMATIONS – 4^e ANNÉE

Les élèves sont capables

- de reconnaître les formes d'information scientifiques simples (par ex. images, graphiques, cartes) et d'y trouver des indications,
- de lire et de qualifier des informations selon les instructions données (par ex. mots importants, indications dans des représentations),
- de lire et d'indiquer selon les instructions données (par ex. par questionnement) des indications et des caractéristiques contenues dans des informations (par ex. lister des mots, composer, cerner certaines indications).

CLASSER, STRUCTURER, MODÉLISER – 4^e ANNÉE

Les élèves sont capables

- de réunir et de classer des objets et des matériaux selon un critère donné, ainsi que de nommer leurs caractéristiques et leurs fonctions,
- de reconnaître différents éléments dans des systèmes simples et d'indiquer entre lesquels ils supposent des relations,
- de reconnaître et de comprendre les modifications dans des systèmes simples donnés,
- de décrire partiellement des aspects (éléments, caractéristiques) de situations et de phénomènes,
- de manier activement des modèles concrets et de les décrire avec leurs propres mots.

APPRÉCIER ET ÉVALUER – 4^e ANNÉE

Les élèves sont capables

- de reconnaître en partie certaines déclarations et estimations dans des situations décrites,
- d'exposer progressivement ce qu'ils pensent d'un fait resp. d'une situation (points de vue personnels, appréciation positive, resp. négative),
- d'énumérer d'un point de vue personnel certains mots clés sur la signification de choses et de situations.

DÉVELOPPER ET TRANSPOSER – 4^e ANNÉE

Les élèves sont capables

- de percevoir et d'exprimer des expériences quotidiennes touchant des domaines de la nature, de l'environnement, de la technique, de la santé et de la société,
- de générer et de développer une possible idée ou représentation pour aménager leur environnement, resp. leur milieu de vie,
- de comprendre la planification pour une action commune dans le domaine scolaire (par ex. dans la classe), de réaliser quelques étapes et de rapporter à leur sujet,
- de montrer leur disposition à participer à la réalisation d'une action simple.

COMMUNIQUER ET ÉCHANGER – 4^e ANNÉE

Les élèves sont capables

- de décrire des objets et des processus simples du quotidien en relation avec les sciences naturelles avec des phrases simples de leur langage quotidien,
- de restituer partiellement les caractéristiques et les relations simples dans des situations, à l'aide de modèles concrets, existants ou constitués par eux-mêmes, de dessins ou de photos,
- de décrire leurs propres expériences sur un thème,
- de restituer les exposés simples de camarades en quelques points et de prendre position personnellement au sujet de leur propre présentation et de celles des autres.

DOMAINES THÉMATIQUES POUR LES 1^{ère} À 4^e ANNÉES SCOLAIRES

Ces standards de base sont en relation étroite avec d'importants domaines thématiques.

Au cours des 1^{ère} à 4^e années, les contenus suivants forment le noyau d'une formation scientifique de base:

PLANÈTE TERRE

- *Éléments et phénomènes naturels : choix parmi les manifestations naturelles de la lumière, de l'air, de l'eau, du sol, des pierres ; situations prises dans l'environnement immédiat*
- *Jour et nuit – phénomènes typiques sur la Terre et dans le ciel (première relation phénoménologique)*

MOUVEMENT, FORCE, ÉNERGIE

- *Grandeurs de base : mesures simples (par ex. temps, longueur, masse, poids, température)*
- *Équilibre - déséquilibre; centre de gravité (par ex. balance, balançoire, mobile)*
- *Mouvements des corps (par ex. tirer, pousser, soulever; balles rebondissantes)*

PERCEPTION ET RÉGULATION

- *Lumière et ombre (par ex. lanternes, théâtre d'ombres)*
- *Bruits et sons (par ex. bruit et protection du bruit; instruments de musique)*
- *Fonctions de nos sens (par ex. écouter, voir, sentir, goûter, toucher; réflexes)*
- *Circuit électrique simple; conducteur et isolant*
- *Phénomène de la régulation: régulation individuelle (par ex. température du corps, faim et soif, contact–retrait)*

MATIÈRE ET SES TRANSFORMATIONS

- *Matériaux et propriétés des matériaux (matériaux naturels et artificiels, propriétés des matériaux comme par ex. forme et constitution, inflammabilité, comportement dans l'eau, aimantable, conductibilité)*
- *Transformer et modifier la matière (changements d'état, façonnage et transformation de la matière)*
- *Utiliser et développer des substances; production et utilisation de substances choisies*
- *Illustrer et clarifier l'idée de modèle – l'idée des plus petites particules*

ORGANISMES VIVANTS

- *Caractéristiques du vivant: structure et mode vie de certains animaux et plantes indigènes ; les organes des sens permettent le contact entre «l'extérieur» et «l'intérieur» des organismes vivants*
- *Ordre dans la diversité: différences et ressemblances entre divers organismes; parentés*
- *Développements et modifications: croissance et développement; animaux nouveau-nés, germination, modifications des organismes au cours de l'année*

MILIEUX ET POPULATIONS

- *Plantes et animaux dans des milieux familiers ; exemples typiques par ex. prairie, forêt, haie*
- *Relations entre animaux et plantes en communautés; relations d'échange dans un système (exemples typiques)*

HOMME ET SANTÉ

- *Ce qui compose mon corps*
- *Habitudes quotidiennes / effets sur la santé (par ex. alimentation, mouvement, rapports aux sucreries, rapports aux médias)*
- *Enfants à l'hôpital*
- *Risques et facteurs de risques (par ex. circulation, baignade, dangers de l'électricité)*

NATURE, SOCIÉTÉ, TECHNIQUE – PERSPECTIVES

- *Relation à la nature, développement durable – habitudes personnelles, comportements en relation avec les conditions de vie naturelles et les organismes vivants*
- *Technique, développements techniques et leur signification sociale – la technique au quotidien et dans les domaines professionnels (par ex. appareils, jouets, outils à la maison et au travail, par ex. chantier, poste, boulangerie)*

STANDARDS DE BASE EN SCIENCES NATURELLES – 8^e ANNÉE

QUESTIONNER ET EXAMINER – 8^e ANNÉE

Les élèves sont capables

- de percevoir avec plusieurs sens et d'observer des phénomènes simples,
- de prendre des mesures simples et de récolter des données, en partie de les classer et de les comparer, afin de décrire les phénomènes,
- de poser des questions, d'émettre des suppositions simples et de soulever des problématiques au sujet des êtres vivants, des objets et des processus de leur environnement,
- d'utiliser, lors d'investigations et de réalisations techniques, des outils et des instruments donnés ainsi que de choisir eux-mêmes et d'utiliser de manière exploratoire des outils, instruments et matériaux appropriés pour traiter leurs propres questions et problèmes,
- de planifier et d'effectuer selon instructions des prospections et des examens sur des questions et des hypothèses données ou élaborées en commun, avec du matériel en partie donné,
- de mesurer, de récolter des données, de les classer, de les exploiter et, par cela, de reconnaître progressivement de possibles règles et de prendre position sur les questions ou hypothèses,
- de décrire et progressivement d'apprécier différents aspects de la démarche (planification, réalisation et représentation des résultats), de leur prospection, resp. de l'examen.

EXPLOITER LES INFORMATIONS – 8^e ANNÉE

Les élèves sont capables

- de reconnaître et de nommer des informations scientifiques (par ex. rapport, texte factuel, texte lexical, esquisse, graphique, tableau, carte), d'y trouver des indications et de lire des légendes,
- de lire et de caractériser des informations selon les instructions données (par ex. mots importants, indications dans les représentations, attribuer des symboles),
- de chercher et de rassembler, selon les instructions, dans des moyens d'information, des moyens d'enseignement, des livres documentaires ou des données de l'internet, des documents et des informations sur un thème,
- de déduire des données et des caractéristiques sur des thèmes et des questions à partir d'informations et de les restituer en partie avec leurs propres mots et moyens de représentation.

CLASSER, STRUCTURER, MODÉLISER – 8^e ANNÉE

Les élèves sont capables

- de nommer les caractéristiques et les fonctions d'objets et de matériaux, ainsi que de les classer et comparer selon des critères en relation avec le quotidien et une relation factuelle simple (critères resp. catégories formels et fonctionnels simples),
- de reconnaître plusieurs éléments dans des systèmes simples, les relations entre ces éléments ainsi que des changements dans ces systèmes,
- de décrire des phénomènes et des situations, ainsi que de reconnaître des analogies en rapport au quotidien, de manier activement des modèles figuratifs de façon sensée, d'en décrire les caractéristiques et fonctions et d'en comprendre partiellement le transfert à la réalité.

APPRÉCIER ET ÉVALUER – 8^e ANNÉE

Les élèves sont capables

- de reconnaître des descriptions et des jugements sur des situations, de les distinguer les uns des autres et de les commenter, ainsi que d'appréhender partiellement et de façon autonome des appréciations dans des déclarations resp. de pondérer des déclarations,
- d'exposer ce qu'ils pensent d'un fait resp. d'une situation et d'y apporter plus d'un point de vue, d'y apporter en partie des arguments et de reconnaître des appréciations et positions personnelles et de les distinguer des autres,
- de distinguer progressivement dans des informations s'il s'agit de faits, d'appréciations pondérées ou d'opinions,
- d'énumérer d'un point de vue personnel plusieurs mots clefs sur la signification de faits et de situations et de commenter pourquoi ils les considèrent comme significatifs.

DÉVELOPPER ET TRANSPOSER – 8^e ANNÉE

Les élèves sont capables

- de relever de façon autonome leurs expériences quotidiennes et leurs questions au sujet des domaines de la nature, de l'environnement, de la technique, de la santé et de la société, de rechercher des réponses et, ce faisant, d'en discerner une autre en plus de leur propre perspective,
- de générer différentes idées ou visions de leur vécu issues des domaines de la nature, de l'environnement, de la technique, de la santé et de la société, de les comparer et d'en comprendre certaines conséquences possibles,
- de montrer la disposition de participer à la planification d'une action commune dans le domaine scolaire et de pouvoir développer et expliquer eux-mêmes un domaine partiel, une tâche,
- de réaliser dans un temps imparti quelques étapes prescrites d'une planification portant sur la transposition d'une action commune et de réfléchir de façon critique à la réalisation.

COMMUNIQUER ET ÉCHANGER – 8^e ANNÉE

Les élèves sont capables

- de décrire des objets et des processus quotidiens scientifiques dans un langage quotidien comprenant quelques notions scientifiques,
- de formuler de simples relations de cause à effet, ainsi que de décrire les caractéristiques et relations à des situations grâce à du matériel existant ou celui de modèles figuratifs, dessins et photos élaborés par eux-mêmes,
- de décrire des expériences et travaux personnels, ainsi que d'apporter des connaissances préalables et questions pertinentes au sujet d'un thème,
- de restituer dans les grandes lignes les aspects importants des présentations de difficulté moyenne faites par d'autres élèves, ainsi que leur poser des questions de compréhension,
- d'estimer, grâce à des critères simples déjà élaborés, leurs propres présentations, de donner un feed-back aux autres resp. d'écouter leur point de vue.

DOMAINES THÉMATIQUES POUR LES 5^e À 8^e ANNÉES SCOLAIRES

Ces standards de base sont en relation étroite avec d'importants domaines thématiques.

Au cours des 5^e à 8^e années, les contenus suivants forment le noyau d'une formation scientifique de base:

PLANÈTE TERRE

- *Éléments, phénomènes et situations météorologiques; observer «le temps», mesurer, prévisions*
- *Formation des roches et du sol; érosion, transport par l'eau, la glace, le vent et sédimentation*
- *Forces et processus qui modèlent le paysage; événements et dangers naturels dus à l'eau, la glace chez nous*
- *Conceptions sur les développements et changements de la terre et des êtres vivants, traces d'époques passées*
- *Phénomènes dans le ciel diurne et nocturne (soleil, lune, planètes, étoiles), dimension spatiale*

MOUVEMENT, FORCE, ÉNERGIE

- *Mesures; grandeurs fondamentales en différentes unités; grandeurs composées (par ex. temps lors d'une course, longueur lors d'un saut, masse, volumes à l'aide de l'eau, température)*
- *Vitesse (mesures de vitesses simples par ex. un vélo qui roule)*
- *Sources d'énergie (vent, eau, soleil, bois, pétrole, nourriture et autres)*
- *Transformation d'énergie (qualitatif); formes d'énergie (énergies potentielle et cinétique, mouvement, énergie électrique, énergie thermique) et des diagrammes de flux d'énergie appliqués à des exemples concrets*

PERCEPTION ET RÉGULATION

- *Propagation rectiligne de la lumière; réflexion; réfraction*
- *Production et propagation du son (son, ton, bruit, manière de produire)*
- *Fonctions des sens; irritabilité et réaction de plantes et d'animaux (par ex. ouverture de la fleur, orientation vers la lumière)*
- *Circuits électriques ramifiés, utilisation de l'énergie électrique (par ex. le phénomène des branchements en série et parallèle)*
- *La régulation, un processus manuel quotidien (par ex. réglage de la température en classe, équilibre à vélo)*

MATIÈRE ET TRANSFORMATION

- *Substances et leurs propriétés (couleur, brillance, dureté, déformations, grandeur, dilatation, conductivité, chargé / neutre, température, état de la matière)*
- *Modification des caractéristiques des substances par des processus énergétiques; autres substances formées par des interactions de substances*
- *Extraction de substances (substances végétales et animales, substances issues du sol et de l'eau, processus de séparation simples)*
- *Modèles pour expliquer des phénomènes (modèle à particules, modèle des charges, aimants élémentaires)*

ORGANISMES VIVANTS

- *Caractéristiques du vivant (par ex. constitué d'organes, nourriture, besoin en énergie, croissance/développement), besoins des organismes vivants (lumière, air, eau, nourriture);*
- *Structure, développement et mode de vie des plantes, des animaux et des hommes (choix exemplaire, par ex. conifères et feuillus, familles de plantes exemplaires, choix d'animaux appartenant à divers embranchements et milieux)*
- *Adaptation chez les plantes et animaux (modifications saisonnières, adaptations au milieu)*

MILIEUX ET POPULATIONS

- *Présence de plantes et animaux en communautés (individus, populations et écosystèmes), par ex. forêt, prairie, eaux courantes, étang, lac, montagne*
- *Interactions dans les systèmes; importance des plantes, des animaux et des microorganismes dans les communautés*
- *Influences de l'homme sur les écosystèmes (par ex. correction des eaux, dans la forêt, dans l'agriculture)*

HOMME ET SANTÉ

- *Bases de la biologie humaine (structure du corps et mouvements, choix d'exemples d'appareils (ensembles d'organes) et de leurs relations, par ex. respiration-poumons, cœur-appareil circulatoire; digestion, organes sexuels)*
- *Développement de la sexualité*
- *Importantes maladies de l'enfance et de la jeunesse*
- *Compétences personnelles en santé: rapport personnel à la santé et à la maladie*

NATURE, SOCIÉTÉ, TECHNIQUE – PERSPECTIVES

- *Relation à la nature, rapport à la nature, développement durable – aménagement et menace de l'environnement, utilisation des ressources (par ex. eau, sol), protection de la nature et de l'environnement, aménagement du quotidien*
- *Technique, développements techniques et leur signification sociétale – technologies classiques dans différents domaines (par ex. culture des plantes et élevage d'animaux, processus de fabrication), utilisation et création de techniques par les humains*
- *Champs de travail dans le domaine des sciences naturelles ou techniques (références exemplaires)*
- *Réflexion sur les sciences naturelles et la technique; développement des sciences naturelles – utilisation, effets et dangers de la technique et des développements techniques (exemples d'hier et d'aujourd'hui)*

STANDARDS DE BASE EN SCIENCES NATURELLES – 11^e ANNÉE

QUESTIONNER ET EXAMINER – 11^e ANNÉE

Les élèves sont capables

- de percevoir avec plusieurs sens et d'observer des phénomènes,
- de prendre des mesures ciblées et de récolter des données, de les classer et de les comparer, afin de décrire ainsi les phénomènes,
- de poser diverses questions, de soulever des problématiques et d'émettre des hypothèses simples et de déterminer les conditions pour leur examen (par ex. fixer des variables) au sujet des êtres vivants, des objets et des processus de leur environnement,
- d'utiliser, lors d'examens de phénomènes et de constructions techniques, des outils et des instruments conformes ainsi que de choisir eux-mêmes des outils, instruments, matériaux et éléments de construction appropriés pour traiter leurs propres questions et problèmes,
- de planifier et d'effectuer selon les instructions des prospections et des examens sur des questions et des hypothèses, ainsi que de manière autonome des prospections et des examens de type exploratoire sur leurs propres questions,
- de mesurer, de récolter des données, de les classer, de les exploiter et, par cela, de vérifier les variables ainsi que de reconnaître de possibles règles et de prendre position sur les questions ou hypothèses,
- d'apprécier les succès et les défauts de la planification, réalisation et représentation des résultats issus de leur prospection, resp. de l'examen, d'en proposer des améliorations et d'en déduire un savoir pratique.

EXPLOITER LES INFORMATIONS – 11^e ANNÉE

Les élèves sont capables

- de reconnaître des informations scientifiques (par ex. diverses formes de textes, graphiques, tableaux, cartes, formes combinées), de relever des indications dans diverses formes d'information et de les décrire avec leurs propres mots,
- de lire et de caractériser des informations selon des points de vue propres aux sciences choisis par eux-mêmes (par ex. indications dans les représentations, attribution de symboles),
- de chercher de façon indépendante dans des moyens d'information (livres documentaires, internet) des documents et des données sur un thème et de les retravailler selon une structure prescrite,
- de déduire des données et des caractéristiques en relation avec des thèmes resp. des faits dans des informations et de les restituer avec leurs propres moyens de représentation,
- de reconnaître et de décrire sur la base d'indications d'où les informations proviennent.

CLASSER, STRUCTURER, MODÉLISER – 11^e ANNÉE

Les élèves sont capables

- de nommer les caractéristiques et les fonctions d'objets et de matériaux, ainsi que de les classer et comparer selon des critères donnés propres aux sciences naturelles (critères resp. catégories formels et fonctionnels),
- d'appréhender, d'expliquer et de représenter sous une forme simple (par un diagramme relationnel simple) plusieurs éléments et relations (structures) importants, ainsi que d'appréhender et de décrire des changements dans des systèmes,
- de comprendre les formes de représentation correspondantes (graphique de déroulement) et de prédire (si ..., alors ...) partiellement les conséquences de changements,
- de décrire complètement des phénomènes et des situations, de les mettre en relation avec des règles simples, ainsi que d'appréhender les analogies en relation avec le quotidien,

- d'appréhender le transfert à la réalité de modèles figuratifs, ainsi que de reconnaître pour des relations factuelles qu'ils connaissent des représentations iconiques et modélisées simples.

APPRECIER ET ÉVALUER – 11^e ANNÉE

Les élèves sont capables

- de reconnaître, de distinguer entre eux et de commenter selon plus d'une perspective les descriptions et les jugements sur des situations,
- d'appréhender l'importance et les priorités dans des déclarations, ainsi que partiellement les caractériser et les commenter,
- d'exposer des positions et des avis tout en intégrant plusieurs points de vue et de produire des arguments,
- de décrire des appréciations et des positions personnelles, de les distinguer des autres ainsi que de réagir en partie à d'autres arguments,
- de distinguer dans des informations s'il s'agit de faits, de points de vue pondérés ou d'opinions,
- de décrire la signification de faits et de situations selon plusieurs points de vue et de commenter en partie pourquoi ils le considèrent comme significatif.

DÉVELOPPER ET TRANSPOSER – 11^e ANNÉE

Les élèves sont capables

- de s'occuper de façon autonome de leurs expériences quotidiennes et de leurs questions sur des domaines de la nature, de l'environnement, de la technique, de la santé et de la société et d'en distinguer différentes perspectives,
- de générer différentes idées ou des visions appartenant aux domaines de la nature, de l'environnement, de la technique, de la santé et de la société dans leur environnement local, de les comparer et d'en prévoir quelques conséquences possibles,
- de participer à la planification et à la transposition d'une action dans le domaine scolaire et d'en développer et expliquer une partie de façon autonome ou avec les autres,
- de réaliser l'application d'une action commune en différentes étapes de planification dans un laps de temps raisonnable, de réfléchir de façon critique sur ce qu'ils ont effectué et de proposer des améliorations.

COMMUNIQUER ET ÉCHANGER – 11^e ANNÉE

Les élèves sont capables

- de décrire des objectifs et des procédures scientifiques simples ainsi que des travaux individuels dans un langage quotidien avec des termes scientifiques choisis,
- de décrire les caractéristiques, relations et liens grâce à du matériel existant ou des modèles, dessins, photos élaborés par eux-mêmes ainsi que des formes de représentation spécifiques existantes (tableaux, cartes, dessins de coupes),
- de décrire des expériences factuelles personnelles et des travaux effectués, de produire des arguments ainsi que des questions et les rattacher d'une manière adéquate à un thème,
- de rendre compte des présentations d'autres élèves, de les traduire en d'autres formes de représentations données, ainsi que de poser des questions de compréhension aux camarades,
- d'évaluer, grâce à plusieurs critères simples en partie élaborés par eux-mêmes, leurs propres présentations et de donner un feed-back aux autres resp. d'écouter le leur.

DOMAINES THÉMATIQUES POUR LES 9^e À 11^e ANNÉES SCOLAIRES

Ces standards de base sont en relation étroite avec d'importants domaines thématiques.

Au cours des 9^e à 11^e années, les contenus suivants forment le noyau d'une formation scientifique de base:

PLANÈTE TERRE

- *Éléments et phénomènes naturels de la Terre (cycles et phénomènes naturels cycliques, par ex. cycles des roches, du carbone, marées), mouvements dans différentes sphères*
- *Zones climatiques et paysagères, écosystèmes (influences, relations)*
- *Dangers naturels, changements au niveau local et global*
- *Traces, reconstructions, modèles de l'histoire de la Terre et de l'évolution des êtres vivants*
- *Représentations spatiales, temporelles de l'Univers, modèles sphériques «autrefois et aujourd'hui», mouvements des corps célestes, gravitation*

MOUVEMENT, FORCE, ÉNERGIE

- *Conservation et transformation de l'énergie (quantitativement quelques formes d'énergie: énergie potentielle, énergie cinétique, énergie électrique; transformations d'énergie dans notre corps; mouvement perpétuel; frottement en tant que «perte d'énergie»)*
- *Force et son opposée (mesurer des forces – intensité et direction; la force de gravité est dépendante du lieu; la masse est indépendante du lieu)*
- *Travail mécanique et machines simples («règle d'or de la mécanique» sur des exemples)*
- *Puissances mécanique et électrique, la puissance est l'énergie transformée par unité de temps*
- *Impulsion et conservation de l'impulsion qualitativement (en tant que phénomène, sans formules)*

PERCEPTION ET RÉGULATION

- *Fonctions de l'œil et de l'oreille (anatomie; lentilles, accommodation); couleurs (mélange additif et soustractif des couleurs);*
- *Ondes (seulement qualitatif: hauteur du son est liée à la fréquence; le volume est lié à l'amplitude)*
- *Circuits électriques (série et parallèle), mesurer l'intensité et la tension; relation entre courant, tension et résistance*
- *Application technique de la régulation (par ex. branchements électriques, thermostat, portes coulissantes pilotées par faisceau optique)*

MATIÈRE ET TRANSFORMATION

- *Substances et propriétés des substances; mélange et corps purs; solubilité (qualitatif), acide / basique / neutre, masse volumique, point de fusion et d'ébullition, radioactif / non-radioactif*
- *Transformer des substances: la réaction chimique comme transformation matérielle et énergétique; conservation de la masse*
- *Utiliser et développer des substances (analyse/synthèse); méthodes de séparation*
- *Illustrer et expliquer des modèles: modèle atomique (noyau–couches, protons, neutrons, électrons); système périodique des éléments: élément, liaisons (liaisons atomiques et ioniques)*

ORGANISMES VIVANTS

- *Caractéristiques du vivant: structure et fonction – de la cellule à l'organisme*
- *Transformation de substances et d'énergie chez les plantes, les animaux et les humains (de façon exemplaire)*
- *Reproduction sexuée et asexuée*
- *Développement de l'homme*
- *Ordre dans la diversité: biodiversité (systématique et anatomie comparée)*

MILIEUX ET POPULATIONS

- *Relations systémiques : facteurs biotiques et abiotiques, réseaux alimentaires, cycles de substances (individus, populations et écosystèmes)*
- *Interactions dans des systèmes; interactions entre individus et espèces*
- *Influences de l'homme sur les écosystèmes – la biodiversité et sa conservation*

HOMME ET SANTÉ

- *Bases de biologie humaine: systèmes et relations exemplaires, par ex. cerveau, système nerveux, hormones*
- *Caractéristiques sexuelles, maladies sexuellement transmissibles*
- *Relations avec la médecine, le personnel médical (par ex. méthodes d'investigation et de traitement et leurs techniques, diverses thérapies, vaccinations, entre autres)*
- *Compétences en santé: rapport personnel avec la maladie et la santé psychique*

NATURE, SOCIÉTÉ, TECHNIQUE – PERSPECTIVES

- *Développement durable comme perspective d'avenir pour un usage judicieux des ressources naturelles, plus de justice et de qualité de vie; agir durablement dans les domaines de l'habitat, mobilité, consommation, travail, loisirs; questions environnementales globales: climat, mers, forêts, sols*
 - *Recherche et technologies d'avenir: développements tirés de la biotechnologie et du génie génétique, recherche sur le cerveau, nanotechnologies; durabilité et technologie (par ex. énergies renouvelables); bionique: imitation de la nature pour créer des produits et procédures durables*
 - *Choix d'une profession avec une orientation vers les sciences naturelles ou la technique*
 - *Risques provoqués par le développement dans les domaines des sciences naturelles et de la technique: «avons-nous le droit de faire ce que nous faisons?»*
 - *Connaissances scientifiques et applications économiques : avantages et dangers pour la nature et les hommes*
 - *Réflexion sur les sciences naturelles et la technique, développement des sciences naturelles; la science comme processus ouvert*
-