

Sciences de la nature

VISÉES PRIORITAIRES

Se représenter, problématiser et modéliser des situations et résoudre des problèmes en construisant et en mobilisant des notions, des concepts, des démarches et des raisonnements propres aux *Mathématiques* et aux *Sciences de la nature* dans les champs des phénomènes naturels et techniques, du vivant et de l'environnement, ainsi que des nombres et de l'espace.

<i>Espace</i>	<i>Nombres</i>	<i>Opérations</i>	<i>Grandeurs et mesures</i>	<i>Modélisation</i>	<i>Phénomènes naturels et techniques</i>	<i>Corps humain</i>	<i>Diversité du vivant</i>	
21	22	23	24	25	26	27	28	Deuxième cycle

25

MSN 25 – Représenter des phénomènes naturels, techniques, sociaux ou des situations mathématiques (cf. rabat de gauche)

MSN 26 – Explorer des phénomènes naturels et des technologies à l'aide de démarches caractéristiques des sciences expérimentales...

1 ... en observant et décrivant un phénomène naturel ou le fonctionnement d'un objet technique

2 ... en formulant des hypothèses et en les confrontant aux résultats expérimentaux

3 ... en anticipant un résultat expérimental à l'aide d'un modèle simple et en le confrontant aux résultats expérimentaux

Cet objectif privilégie l'expérimentation comme moyen de vérifier des hypothèses. Il offre des situations permettant de développer les capacités des élèves à entreprendre une démarche scientifique.

Développer cet *Objectif d'apprentissage* implique de faire des choix parmi tous les phénomènes naturels ou objets techniques envisageables. Plusieurs critères interviennent :

- donner un certain équilibre entre les différents thèmes ou concepts fondamentaux des *Sciences de la nature* ;
- offrir des possibilités d'expérimentation adoptées aux élèves pour qu'ils puissent les mener de façon autonome ;
- sensibiliser les élèves à certaines questions citoyennes (économie d'énergie, lutte contre la pollution,... – [lien avec Formation générale](#)).

Progression des apprentissages

5^e – 6^e années

7^e – 8^e années

Les étapes de la démarche scientifique présentée ci-dessous correspondent à un ordre qui s'applique au modèle courant d'un compte-rendu scientifique. Dans la phase d'apprentissage et dans l'action, cet ordre n'est pas respecté et fait, en réalité, l'objet de multiples allers-retours entre questionnement – hypothèse – constat – récolte et analyse de données – observation – expérimentation – élaboration d'un modèle explicatif...

DÉVELOPPEMENT DE LA DÉMARCHE SCIENTIFIQUE

Formulation de questions, d'hypothèses

Formulation de quelques questions et hypothèses au sujet d'une problématique (*oralement ou par écrit – dessin ou schéma intuitif, légende,...*)

Formulation de quelques questions et hypothèses au sujet d'une problématique

Évaluation de leur pertinence (prennent-elles en compte les éléments de la situation problématique?)

Développement de stratégies d'exploration et/ou d'expérimentation, par :

- l'imagination d'une piste de recherche, d'un dispositif d'exploration, qui permet de répondre à une problématique, à une question de recherche
- l'anticipation des résultats
- la mise en évidence de quelques facteurs (variables) qui peuvent intervenir dans l'explication d'un phénomène observé ou expérimenté
- la détermination des facteurs à observer, impliquant de déterminer des invariants
- la mise en œuvre d'un dispositif expérimental ou d'exploration (démontage d'un objet technique) qui a été imaginé ou proposé

4 ... en imaginant des stratégies d'exploration et d'expérimentation

5 ... en imaginant et/ou utilisant des instruments d'observation et de mesure

6 ... en proposant des interprétations et en les confrontant à celles de ses pairs et aux informations de médias variés

7 ... en mettant en forme ses observations ou ses déductions

A B C ... voir MSN 25 rabat de gauche

Les *Objectifs d'apprentissage* de *Sciences de la nature* montrent que la compréhension des notions scientifiques est indissociable d'une initiation à la démarche scientifique. C'est pourquoi, les éléments liés à l'*Objectif d'apprentissage* sur la *Modélisation* (MSN 25) ont donc été intégrés systématiquement dans le développement des autres objectifs des *Sciences de la nature*.

Attentes fondamentales

Au cours, mais au plus tard à la fin du cycle, l'élève...

- ...formule au moins une question et/ou une hypothèse qui utilise(nt) les éléments de la situation au sujet d'une problématique
- ...choisit une piste de recherche, un dispositif d'exploration qui permet de répondre à une question de recherche (dans une liste de propositions)
- ...met en évidence quelques facteurs (des variables et des constantes) intervenant dans l'explication d'une problématique

Indications pédagogiques

Ressources, indices, obstacles. Notes personnelles

Le développement de la démarche scientifique ainsi décrite est destinée à s'appliquer aux Progressions d'apprentissage des champs :

- **Matière (propriétés générales – eau-air...)**
- **Forces et énergie (mécanique)**
- **Forces et énergie (électricité, formes d'énergie)**
- **Planète Terre (ombre et lumière – système solaire)**

Une problématique signifie ici une situation scientifique qui questionne les élèves. La formulation de questions et d'hypothèses doit faire l'objet d'un apprentissage

Dans un dispositif expérimental, il est souvent possible de modifier indépendamment les variables qui entrent en jeu, afin de déceler l'influence de chacune sur le phénomène

Dans ces activités, les erreurs sont sources de progrès (en tirer parti pour modifier le dispositif, élaborer une explication, se poser de nouvelles questions,...); l'élève sera ainsi amené à comprendre que l'erreur fait partie de la démarche scientifique

MSN 26 – Explorer des phénomènes naturels et des technologies à l'aide de démarches caractéristiques des sciences expérimentales...

1 ... en observant et décrivant un phénomène naturel ou le fonctionnement d'un objet technique

2 ... en formulant des hypothèses et en les confrontant aux résultats expérimentaux

3 ... en anticipant un résultat expérimental à l'aide d'un modèle simple et en le confrontant aux résultats expérimentaux

Progression des apprentissages

5^e – 6^e années

7^e – 8^e années

Récolte et mise en forme des données

Liens [MSN 23 – Opérations](#) ; [MSN 24 – Grandeurs et mesures](#)

Relevé fidèle des résultats, des observations et/ou des mesures effectuées (*dessin d'observation, photo, texte, nombre, schéma,...*); tenue d'un journal d'observations

Utilisation d'outils ou d'instruments adéquats pour les différentes observations ou expériences (*règle, chronomètre, thermomètre,...*)

Choix d'outils ou d'instruments adéquats pour une situation problématique donnée; utilisation correcte de ces outils en prenant conscience des marges d'erreurs ou d'interprétation

Prises de mesures de: longueur, capacité, masse, durée, température,... à l'aide d'unités non standardisées (*gobelets, nombre de tours,...*) en les comparant aux unités conventionnelles

Prises de mesures de: longueur, capacité, masse, durée, température,... à l'aide des unités conventionnelles

Récolte de données complémentaires (*photos, données numériques,...*) dans différents médias (*autres élèves, Internet,...*)

Organisation des données à l'aide de diverses représentations (*schéma, tableau, arbre de classement, diagramme, graphique, carte,...*) à construire, à utiliser, à modifier et à enrichir

Analyse de données et élaboration d'un modèle explicatif

Liens [MSN 23 – Opérations](#) ; [MSN 24 – Grandeurs et mesures](#)

Confrontation des données à d'autres situations (*à d'autres relevés, à des situations vécues,...*)

Interprétation des données en les confrontant à d'autres sources (*ses pairs, divers médias,...*) ou à d'autres situations (*au vécu, à l'expérimentation,...*)

Distinction entre ce qui relève des résultats, des constats, de ce qui relève de l'interprétation qu'on en fait et qui peut être remise en question

Proposition d'une explication; élaboration d'une règle, d'une loi, d'un principe, d'un modèle,...

Validation des propositions par un débat scientifique, fondant l'argumentation sur la mise en regard des interprétations et des données prises en compte avec les modèles

Communication

Liens [L1 22 – Production de l'écrit](#); [L1 24 – Production de l'oral](#)

Présentation orale ou écrite de certaines phases d'une recherche (*question de recherche, hypothèse, expérimentation, observations, résultats, interprétation,...*) à l'aide de différents supports (*image, dessin, texte, tableau, graphique,...*)

4 ... en imaginant des stratégies d'exploration et d'expérimentation

5 ... en imaginant et/ou utilisant des instruments d'observation et de mesure

6 ... en proposant des interprétations et en les confrontant à celles de ses pairs et aux informations de médias variés

7 ... en mettant en forme ses observations ou ses déductions

A B C ... voir MSN 25 rabat de gauche

Attentes fondamentales

Au cours, mais au plus tard à la fin du cycle, l'élève...

...récolte des résultats ou des observations pertinents en regard de la problématique étudiée
...choisit un ou plusieurs instruments de mesure adéquats dans une problématique donnée
...utilise correctement des instruments de mesure (longueur, capacité, masse, durée, température)
...organise des données à l'aide de différents outils de représentation

...confronte ses résultats d'observation, d'expérimentation pour infirmer ou corroborer des hypothèses

...reconnait certaines phases d'une recherche
...communique certaines phases d'une recherche

Indications pédagogiques

Ressources, indices, obstacles. Notes personnelles

En sciences, notamment pour l'étude du vivant, faire la différence entre :

- « ranger », c'est mettre en ordre : du plus petit au plus grand, du début à la fin du cycle de vie,...
- « trier », c'est séparer en deux catégories, selon un critère auquel on répond par oui/non
- « classer », c'est regrouper en plusieurs catégories selon des caractéristiques communes

Les élèves peuvent utiliser des données à propos de la même problématique récoltées en d'autres lieux, à d'autres époques, par d'autres personnes

Distinguer résultat/constat et interprétation : il peut y avoir plusieurs interprétations pour un même résultat/constat

C'est le nombre de données, leur complexité, leur niveau d'interprétation qui constituera une progression au fil des années

La démarche scientifique implique d'être critique sur l'ensemble du dispositif mis en place pour répondre à une question de recherche (observations ou dispositif expérimental pertinent ? fiabilité des données ? interprétation argumentée sur des faits observés ou des sources d'informations fiables ?...)

La progression se révélera par des modèles explicatifs de plus en plus élaborés

Pour la confrontation des interprétations avec celles d'autres sources, voir la définition du débat scientifique dans le lexique

Aider l'élève à identifier les différentes phases de recherche en lui mettant à disposition un plan de présentation (orale ou écrite)

MSN 26 – Explorer des phénomènes naturels et des technologies à l'aide de démarches caractéristiques des sciences expérimentales...

1 ... en observant et décrivant un phénomène naturel ou le fonctionnement d'un objet technique

2 ... en formulant des hypothèses et en les confrontant aux résultats expérimentaux

3 ... en anticipant un résultat expérimental à l'aide d'un modèle simple et en le confrontant aux résultats expérimentaux

Progression des apprentissages

5^e – 6^e années7^e – 8^e années

Matière (propriétés générales – eau-air...)

Liens MSN 21 – Espace (solide); MSN 24 – Grandeurs et mesures; MSN 28 – Diversité du vivant (diversité des milieux et écosystème); FG 26 – 27 – Interdépendances (sociales, économiques et environnementales)

Expérimentation et mise en évidence de quelques propriétés de la matière dans ses états solide et liquide (*dureté, compressibilité, conservation de la masse lors d'un changement de forme, différence entre solide et liquide?...*)

Expérimentation et mise en évidence de quelques propriétés du changement d'état de la matière dans sa transformation solide – liquide (*conservation de la masse lors d'un changement par le passage de liquide à solide? est-ce réversible? à quelles températures?...*)

Observation des différentes formes de l'eau dans l'environnement (*pluie, brouillard, neige, givre,...*) et compréhension du cycle naturel de l'eau

Utilisation de différents produits (*eau, sel, sable, huile,...*) pour créer des mélanges (hétérogènes ou homogènes) et expérimentation de divers dispositifs pour les séparer (*filtration, décantation, évaporation,...*)

Étude de l'eau comme élément essentiel à la vie (*imaginer la vie sans eau pour les êtres vivants,...*)

Expérimentation et mise en évidence de quelques propriétés du changement d'état de la matière dans sa transformation solide – liquide (*notion de réversibilité, températures associées,...*)

Identification de différents types de pollutions (*caractéristiques, conséquences,...*)

Catégorisation et comparaison des ressources naturelles (*proportion d'air respirable, lieux de stockage de l'eau douce sur Terre, part de l'eau douce utilisable par rapport à l'eau salée,...*)

Expérimentation et représentation de quelques propriétés de l'air (*force et pression, omniprésence,...*)

Identification de l'air comme étant une matière gazeuse, dans notre environnement

Expérimentation et représentation de quelques propriétés de l'air (*air froid/air chaud, taux d'humidité*)

Mise en lien des propriétés étudiées avec les phénomènes météorologiques: vents, précipitations,...

Forces et énergie (mécanique)

Liens MSN 27 – Corps humain – Locomotion; MSN 24 – Grandeurs et mesures; CM 23 – Pratiques sportives; CM 25 – Sens et besoins physiologiques; FG 22 – Santé et bien-être

Équilibre et leviers

Expérimentation de la notion d'équilibre au moyen de diverses balances et objets de masses différentes

Compréhension du fonctionnement des outils de mesure et des unités conventionnelles associées

Expérimentation et schématisation des propriétés des leviers: axe de rotation et point d'application de la force; lien avec quelques outils (*où tenir les ciseaux pour couper du carton? et la tenaille, et le casse-noix? comment porter un sac? soulever des charges à l'aide de leviers,...*)

Transmission de mouvements

Observation et représentation des transmissions du mouvement (mouvements de rotation ou de translation) dans des modèles expérimentaux et dans des objets technologiques (*fouet mécanique, sonnette, voiture à ressort, pendule, montre, système d'entraînement d'un vélo, moulin,...*)

4 ... en imaginant des stratégies d'exploration et d'expérimentation

5 ... en imaginant et/ou utilisant des instruments d'observation et de mesure

6 ... en proposant des interprétations et en les confrontant à celles de ses pairs et aux informations de médias variés

7 ... en mettant en forme ses observations ou ses déductions

A B C ... voir MSN 25 rabat de gauche

Attentes fondamentales	Indications pédagogiques
Au cours, mais au plus tard à la fin du cycle, l'élève...	Ressources, indices, obstacles. Notes personnelles
<p>...identifie les changements d'état de l'eau et certaines de ses caractéristiques concernant son aspect, son volume, sa température</p> <p>...décrit le cycle naturel de l'eau</p> <p>...sait que l'air est une matière</p> <p>...cf. Attentes liées au <i>Développement de la démarche scientifique</i></p>	<p><i>Cette problématique permet aussi une réflexion sur l'utilisation de l'eau par l'Homme (captage, transport, épuration, visite d'une station de traitement des eaux usées, de pompage,...)</i></p> <p><i>L'étude du changement de forme de la matière – relation avec la masse – est possible avec de la pâte à modeler</i></p> <p><i>Les roches se prêtent bien à l'étude de certaines caractéristiques de la matière concernant sa formation, sa dureté, son érosion ; ainsi le gypse peut être rayé par l'ongle, le calcaire par un couteau en acier et celui-ci par le quartz</i></p> <p><i>Des activités développées dans le chapitre « forces et énergie » permettent de travailler d'autres propriétés de la matière : conductivité électrique et thermique</i></p> <p><i>Un tri des matières utilisées à domicile pourra être réalisé en fonction de leur potentiel de recyclage</i></p> <p><i>L'expérimentation des mélanges est un bon point de départ pour aborder la notion de pollution (huile dans l'eau = pollution?)</i></p> <p><i>Cette étude de l'utilisation de l'eau par l'Homme et de sa relation avec le cycle naturel aurait intérêt à être traitée en SHS 21 – Relation Homme-espace</i></p> <p><i>La pression et la résistance de l'air pourront être abordées par l'expérimentation d'objets gonflés, de mobiles propulsés par l'air,...</i></p> <p><i>Le travail sur la répartition de l'air chaud/froid peut se faire par la mesure des températures dans une classe – au sol et en hauteur – par expérimentation de montgolfières,...</i></p> <p>Liens MSN 27 – Corps humain – Respiration</p>
<p>...équilibre des charges de masses différentes sur des systèmes de levier</p> <p>...cf. Attentes liées au <i>Développement de la démarche scientifique</i></p>	<p><i>Des modèles expérimentaux de transmission de mouvement peuvent être construits avec du matériel courant (bouchons, roues, élastiques, engrenages,...) ou des boîtes de matériel technique du commerce</i></p>

MSN 26 – Explorer des phénomènes naturels et des technologies à l'aide de démarches caractéristiques des sciences expérimentales...

1 ... en observant et décrivant un phénomène naturel ou le fonctionnement d'un objet technique

2 ... en formulant des hypothèses et en les confrontant aux résultats expérimentaux

3 ... en anticipant un résultat expérimental à l'aide d'un modèle simple et en le confrontant aux résultats expérimentaux

Progression des apprentissages

5^e – 6^e années

7^e – 8^e années

Forces et énergie (électricité – formes d'énergie)

Liens [MSN 27 – Corps humain – Sources d'énergie et transformation](#); [SHS 21 – Relation Homme-espace](#); [SHS 22 – Relation Homme-temps](#); [FG 22 – Santé et bien-être](#); [FG 26-27 – Interdépendances \(sociales, économiques et environnementales\)](#)

Expérimentation de circuits simples (*ampoule, piles de différentes formes, fils conducteurs,...*) et du principe du court-circuit

Observation du fonctionnement d'objets technologiques impliquant des circuits électriques à courant faible (*lampe de poche, jeu,...*)

Expérimentation de la conductivité électrique (*matériaux isolants ou conducteurs*) dans une perspective de prévention

Recherche des fonctions de l'énergie pour l'être humain (*pour son corps, chauffer, éclairer, mettre en mouvement,...*)

Identification et comparaison des sources d'énergie (renouvelables/non renouvelables) et évaluation des avantages et inconvénients

Observation et expérimentation de diverses transformations d'énergie (*chauffe-eau, radiateur électrique,...*)

Expérimentation de la conductivité thermique (*échange de chaleur entre différentes matières, matériaux isolants ou conducteurs*)

Planète Terre (ombre et lumière – système solaire)

Liens [MSN 22 – Nombres – Infiniment grands](#); [MSN 24 – Grandeurs et mesures](#); [A 22 AV – Perception](#); [A 22 AC&M – Perception](#)

Expérimentation et représentation de quelques propriétés de la lumière (*trajet en ligne droite, source de lumière naturelle ou artificielle,...*)

Expérimentation, représentation et modélisation de quelques phénomènes d'ombres liés aux objets: mise en évidence des facteurs en jeu (*position de la source de lumière, forme de l'objet, orientation de la surface où l'ombre est projetée,...*) et des conséquences (ombre propre et ombre-s portée-s)

Observation de la course apparente du Soleil et mise en relation avec l'alternance jour/nuit et les points cardinaux

Observation de la course apparente du Soleil (en précisant notamment l'heure et la position du Soleil au lever, au point culminant et au coucher) et mise en relation avec l'alternance jour/nuit, les points cardinaux, les saisons,...

Représentation et modélisation en 2 et 3 dimensions des deux mouvements simultanés de la Terre (rotation autour de son axe et révolution autour du Soleil) pour appréhender les notions d'alternance jour/nuit, d'année, de durée du jour et de la nuit, de cycle des saisons,...

Observation de modèles en 2 et 3 dimensions de quelques corps principaux de notre système solaire en distinguant les éléments étoile – planète – satellite (Soleil, Terre, Lune, autres planètes du système), en appréhendant les notions de tailles et de distances

Étude et analyse des mécanismes en jeu dans une catastrophe naturelle affectant la planète Terre (*inondation, sécheresse, tempête,...*)

4 ... en imaginant des stratégies d'exploration et d'expérimentation

5 ... en imaginant et/ou utilisant des instruments d'observation et de mesure

6 ... en proposant des interprétations et en les confrontant à celles de ses pairs et aux informations de médias variés

7 ... en mettant en forme ses observations ou ses déductions

A B C ... voir MSN 25 rabat de gauche

Attentes fondamentales

Au cours, mais au plus tard à la fin du cycle, l'élève...

...reconnait certains comportements ou gestes dangereux pour le corps humain dans la manipulation de l'électricité
...reconnait différentes sources d'énergie courantes et leurs utilisations
...cf. Attentes liées au *Développement de la démarche scientifique*

...distingue ombre propre et ombre portée d'un objet éclairé
...schématise les deux mouvements simultanés de la Terre (rotation autour de son axe et révolution autour du Soleil) et les utilise pour définir la notion de jour et d'année
...cf. Attentes liées au *Développement de la démarche scientifique*

Indications pédagogiques

Ressources, indices, obstacles. Notes personnelles

Les activités menées à cette occasion permettront de reconnaître certains comportements ou gestes dangereux pour le corps humain dans la manipulation de l'électricité

Les activités menées sur la conductivité électrique et la conductivité thermique permettent de compléter le travail sur les propriétés de la matière (cf. Chapitre Matière : propriétés générales)

Des activités pourraient être menées en lien avec ce thème en SHS et FG par la mise en évidence des réseaux énergétiques dans son environnement (électricité, eau chaude du radiateur, essence de la voiture,...) : d'où vient cette énergie? comment est-elle stockée, transportée, utilisée? quels en sont les impacts positifs et négatifs pour l'Homme et l'environnement? comment en faire une utilisation rationnelle?

Proposer des activités durant lesquelles les élèves peuvent expérimenter les phénomènes ombres/lumières (faire varier la position d'une lampe de poche éclairant divers objets,...)

Possibilité de réaliser ou parcourir un « sentier planétaire »

Possibilité de mettre en scène le système Terre – Lune – Soleil en attribuant les rôles à 3 élèves, sous forme de mime

Possibilité de comparer diverses simulations ou animations par ordinateur (cf. FG 21 – MITIC)

Éviter une étude exhaustive des phénomènes, mais profiter de l'actualité évoquée en classe par les élèves

*Liens SHS 21 – Relation Homme-espace ;
FG 26-27 – Interdépendances (sociales, économiques et environnementales)*