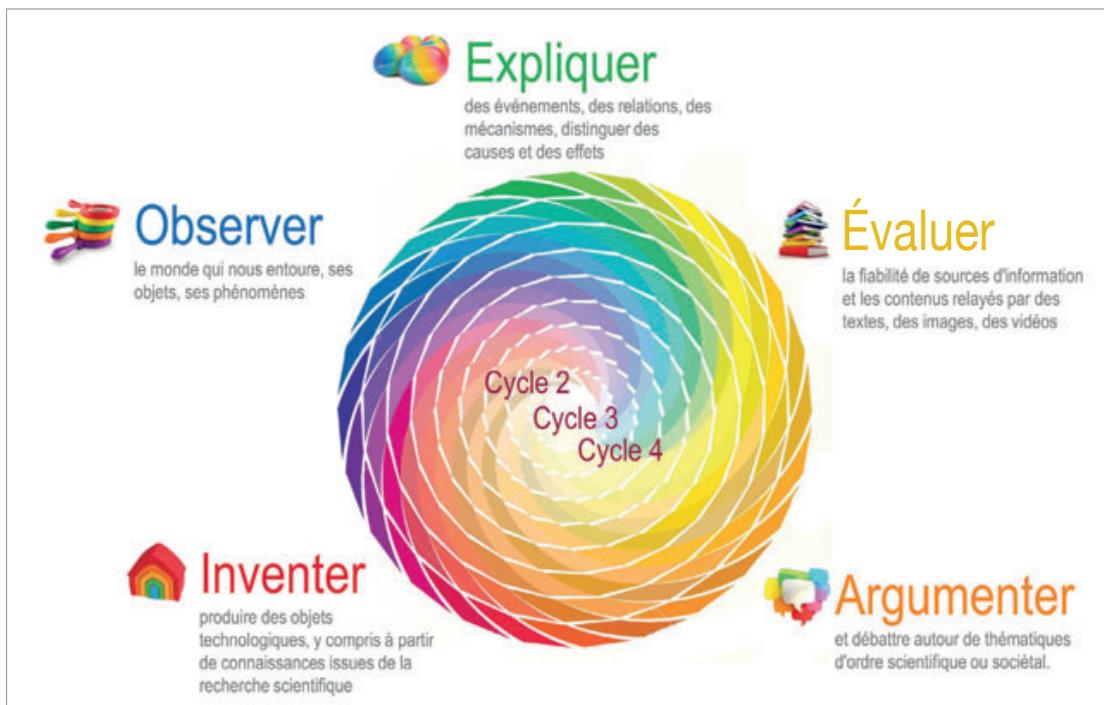


Ce que vous allez trouver dans ce projet

Un enseignement partagé en cinq grands blocs

Ce projet propose aux élèves de cheminer au fil de 5 blocs thématiques : Observer, Expliquer, Évaluer, Argumenter et Inventer.



Une structure progressive

Le projet « Esprit scientifique, esprit critique » s'articule autour de deux guides (Cycles 2 et 3 et Cycle 4 et seconde).

La consultation du guide consacré aux cycles 2 et 3 permettra d'acquérir une vision plus globale de toute la progression proposée. Cette progression est double : au sein d'un bloc, les élèves accumulent des savoir-faire qui les rendent plus experts dans la maîtrise d'une compétence générale (comme l'observation). De plus, pour chaque savoir-faire donné, les élèves passent par différents niveaux de difficulté qui témoignent de leur progression.

Au sein d'un bloc, les élèves progressent en accumulant des savoir-faire.

Par exemple, dans le cadre du bloc thématique Observer, il est d'abord question de s'approprier des outils élémentaires pour mener des observations de façon rigoureuse et les communiquer (1.1), puis de passer des observations aux interprétations de façon satisfaisante (1.2), de réfléchir aux protocoles d'observation et notamment à la nécessité de multiplier et de sélectionner les observations (1.3), puis de comprendre le rôle de la mesure et d'autres outils pour objectiver ses observations (1.4), enfin, et uniquement pour les élèves du cycle 4, de «s'observer observer», afin de prendre conscience des limites de l'observation naturelle et des instruments utilisés.

Chacun des blocs renferme une série d'obstacles et de solutions qui font l'objet d'activités.

BLOC 1 : OBSERVER le monde qui nous entoure, ses objets, ses phénomènes	
Savoir-faire	<ul style="list-style-type: none">1.1 Mener des observations de façon rigoureuse et les communiquer1.2 Passer des observations aux interprétations1.3 Multiplier les observations pour construire des connaissances1.4 Rendre ses observations plus objectives, mesurer1.5 Prendre conscience des mécanismes de l'observation naturelle
BLOC 2 : EXPLIQUER des événements, des relations, des mécanismes, distinguer des causes et des effets	
Savoir-faire	<ul style="list-style-type: none">2.1 Identifier et comprendre des relations de cause à effet2.2 Chercher la cause d'un phénomène pour l'expliquer2.3 S'assurer que la cause en est bien une2.4 Expliquer l'inaccessible
BLOC 3 : ÉVALUER la fiabilité de sources d'information et les contenus relayés par des textes, des images, des vidéos	
Savoir-faire	<ul style="list-style-type: none">3.1 Faire la différence entre connaissance et fiction3.2 Acquérir une connaissance3.3 Vérifier une information3.4 Être vigilant face à la désinformation
BLOC 4 : ARGUMENTER et débattre autour de thématiques d'ordre scientifique ou sociétal	
Savoir-faire	<ul style="list-style-type: none">4.1 Reconnaître un bon argument4.2 Construire un argumentaire solide4.3 Comprendre la nature des connaissances scientifiques
BLOC 5 : INVENTER produire des objets technologiques, y compris à partir de connaissances issues de la recherche scientifique	
Savoir-faire	<ul style="list-style-type: none">5.1 Analyser un problème5.2 Résoudre un problème

Pour chaque savoir-faire, les élèves passent d'un niveau «débutant» (Niveau 1) au niveau «confirmé» (Niveau 2) puis au niveau «expert» (Niveau 3)

Par exemple, pour le savoir-faire 1.4, rendre ses observations plus objectives, mesurer, nous proposons une acquisition en trois niveaux :

– Niveau 1 : Éprouver le besoin d'une mesure précise

- Niveau 2: S'approprier des instruments de mesure
- Niveau 3: Intégrer la notion d'incertitude de la mesure

Cette structure progressive peut être utilisée pour mener un enseignement spiralaire, permettant aux élèves de construire sur ce qu'ils ont déjà appris, en reprenant systématiquement leurs acquis et en les complexifiant progressivement. Ces niveaux ne correspondent pas à un niveau scolaire précis et chaque enseignant décidera d'où il doit partir avec ses élèves pour l'enseignement d'un savoir-faire donné. Chacun leur permet d'acquérir des **savoir-faire « Esprit scientifique, esprit critique »**, qui sont précisés en en-tête de chaque séquence d'activités.

Le tableau présenté dans les deux pages suivantes détaille l'ensemble des savoir-faire abordés dans ce projet, et indique les séquences d'activités associées. L'enseignant pourra s'y référer pour comprendre la progression proposée dans cet ouvrage, ou construire sa propre progression.

BLOC 1 : OBSERVER				
Savoir-faire		Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
1.1	Mener des observations de façon rigoureuse et les communiquer	Définir des critères d'observation et être précis dans son langage	Utiliser un vocabulaire et des critères plus sophistiqués pour décrire	Utiliser un vocabulaire et des critères techniques et scientifiques pour décrire
		Cycle 2 – Séq. 1 : Portraits de chats	Cycle 2 – Séq. 1 : Portraits de chats	Cycle 3 – Séq. 1 : Mesurer des feuilles Cycle 4 – Seq. 1 : L'œil de l'expert
1.2	Passer des observations aux interprétations	Faire la différence entre observation et interprétation	Réaliser qu'une interprétation n'est possible que si l'observation est rigoureuse	Utiliser des observations indirectes pour réaliser des interprétations
		Cycle 2 – Séq. 2 : Le théâtre des formes géométriques	Cycle 3 – Séq. 2 : Les archéologues du futur Cycle 4 – Séq. 2 : Observer pour interpréter	Cycle 4 – Séq. 2 : Observer pour interpréter
1.3	Multiplier les observations pour construire des connaissances	Multiplier les observations pour détecter des régularités	Croiser les observations et vérifier leur cohérence	Tirer une connaissance à partir d'observations multiples
		Cycle 2 – Séq. 3 : À la recherche de régularités	Cycle 2 – Séq. 3 : On a retrouvé des os	Cycle 3 – Séq. 4 : Des données aux connaissances Cycle 4 – Séq. 3 : Menaces sur la biodiversité ?
1.4	Rendre ses observations plus objectives, mesurer	Éprouver le besoin d'une mesure précise	S'approprier des instruments de mesure	Intégrer la notion d'incertitude de la mesure
		Cycle 2 – Séq. 4 : Impression et mesure Cycle 3 – Séq. 1 : Mesurer des feuilles	Cycle 2 – Séq. 4 : Impression et mesure Cycle 3 – Séq. 1 : Mesurer des feuilles	Cycle 3 – Séq. 1 : Mesurer des feuilles Cycle 4 – Séq. 4 : À vos marques, prêts ? Comptez !
1.5	Prendre conscience des mécanismes de l'observation naturelle	Réaliser que l'observation n'est pas un enregistrement fidèle du monde	Comprendre que l'observation est conditionnée par les propriétés de nos sens	Dépasser les limites de l'observation naturelle
		Cycle 4 – Séq. 5 : On en voit de toutes les couleurs Act 1	Cycle 4 – Séq. 5 : On en voit de toutes les couleurs Act 2	Cycle 4 – Séq.5 : On en voit de toutes les couleurs Act 3

BLOC 2 : EXPLIQUER				
Savoir-faire		Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
2.1	Identifier et comprendre des relations de cause à effet	Comprendre ce qu'est une cause et ce qu'est un effet	Identifier et représenter des chaînes de causalité	Comprendre qu'un phénomène peut avoir plusieurs causes
		Cycle 2 et 3 – Séq. 1 : Les machines de Rube Goldberg	Cycle 2 et 3 – Séq. 1 : Les machines de Rube Goldberg	Cycle 4 – Séq.1 : Une course contre la montre
2.2	Se doter d'une méthode pour chercher la cause d'un phénomène	Chercher par tâtonnement l'explication parmi plusieurs causes possibles	Imaginer des protocoles pour tester différentes hypothèses	S'approprier une démarche expérimentale pour expliquer un phénomène
		Cycle 2 – Séq. 2 : Cherchons la panne	Cycle 2 – Séq. 3 : Quelle est la cause ?	Cycle 3 – Séq. 2 : La boîte du Pourquoi Cycle 4 – Séq. 2 : À la recherche du coupable. Périlleux diagnostic
2.3	Élaborer une explication à un phénomène	Constater l'existence de relations régulières (corrélation) entre des phénomènes	Réaliser que la corrélation n'implique pas forcément une relation de cause à effet	Identifier le mécanisme qui relie un effet à sa cause
		Cycle 3 – Séq. 3 : L'hirondelle et la grenouille Cycle 4 – Séq. 3 : Une meutrière invisible	Cycle 3 – Séq. 4 : Cette cause qui n'en était pas une Cycle 4 – Séq. 3 : Une meutrière invisible	Cycle 4 – Séq. 3 : Une meutrière invisible

2.4	Expliquer l'inadmissible	Modéliser à l'aide d'une maquette	Expliquer un phénomène par une modélisation	
		Cycle 3 – Séq. 5 : La carte animée Cycle 3 – Séq. 2 : La boîte du Pourquoi	Cycle 4 – Séq. 4 : Pandémie	

BLOC 3 : ÉVALUER				
Savoir-faire		Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
3.1	Faire la différence entre connaissance et fiction	Repérer des indices pour distinguer des informations réelles et de fiction	Questionner et évaluer la plausibilité scientifique d'une information	Faire attention à la provenance d'une information
		Cycle 2 – Séq. 1 : Dinosaur et dragon	Cycle 3 – Séq. 1 : La science dans la SF	Cycle 4 – Séq. 1 : Aux confins de l'espace
3.2	Rechercher une information pour construire une connaissance	Chercher des sources de connaissance fiables (textuelles)	Chercher la source d'une information pour évaluer sa fiabilité	
		Cycle 3 – Séq. 2 : Comment arrêter le hoquet	Cycle 4 – Séq. 2 : Une bulle dans l'espace	
3.3	Vérifier une information	Vérifier une information par un test	Vérifier une information à l'aide de sources externes	Vérifier une information à l'aide de connaissances
		Cycle 2 – Séq. 2 : Le meilleur papier absorbant	Cycle 3 – Séq. 3 : Le bracelet du pouvoir	Cycle 4 – Séq. 3 : Opération Lune
3.4	Être vigilant face à la désinformation	Identifier les leviers qui rendent crédibles des informations fausses	Identifier des leviers de persuasion et de manipulation	Démonter des fausses informations
		Cycle 3 – Séq. 4 : La chasse au dahu	Cycle 4 – Séq. 4 : Tout le monde ment ?	Cycle 4 – Séq. 5 : Mener l'enquête

BLOC 4 : ARGUMENTER				
Savoir-faire		Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
4.1	Reconnaître un bon argument	Reconnaître un argument pertinent	Reconnaître parmi les arguments pertinents ceux qui sont appuyés par des faits	Reconnaître les arguments fallacieux
		Cycle 2 – Séq. 1 : Tous pareils, tous différents	Cycle 3 – Séq. 1 : Faut-il manger du Nuletta	Cycle 4 – Séq. 1 : Bons et mauvais arguments
4.2	Construire un argumentaire solide	Débattre à partir d'arguments	Construire un argumentaire structuré	
		Cycle 3 – Séq. 2 : Les écrans et moi	Cycle 4 – Séq. 2 : Bien argumenter pour convaincre	
4.3	Comprendre la nature des connaissances scientifiques	Comprendre comment se construit une théorie scientifique	Reconnaître une bonne théorie scientifique	Comprendre l'importance des connaissances scientifiques dans les débats de société
		Cycle 4 – Séq. 3 : Une belle prise de becs	Cycle 4 – Séq. 4 : Dans la peau de Syms Convington	Cycle 4 – Séq. 5 : Les débats scientifiques en société

BLOC 5 : INVENTER				
Savoir-faire		Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
5.1	Analyser un problème	Identifier les objectifs et contraintes pour résoudre un problème	Prendre conscience des étapes et stratégies qui guident la résolution de problème	
		Cycle 2 – Séq. 1 : La boîte de chocolats Cycle 3 – Séq. 1 : L'emballage de jus de fruits	Cycle 4 – Séq. 1 : Survivre dans le désert	
5.2	Résoudre un problème	Savoir justifier le choix d'une solution	Mettre en œuvre et évaluer de façon objective des solutions	
		Cycle 2 – Séq. 1 : La boîte de chocolats Cycle 3 – Séq. 1 : L'emballage de jus de fruits	Cycle 4 – Séq. 2 : Innovation technologique	

Note : Le plus souvent, les activités proposées dans ce volume pour le cycle 4 (et la classe de seconde) sont de niveau 3. Cependant l'enseignant peut décider de passer par les niveaux 1 et 2. Certaines activités proposées pour les cycles 2 et 3 pourront alors être adaptées pour le cycle 4 et servir d'introduction ou de complément à celles présentées ici.

Organisation du module

Chaque bloc est introduit par une **clé pour la mise en œuvre du bloc** et organisé en séquences d'activités (1 à 3 **activités** par séquence), chacune avec un **objectif** spécifique faisant référence à un **savoir-faire** à développer.

Les **activités** ont une durée variable entre 1 heure de cours et plusieurs heures. La durée est estimée sur la base d'observations menées dans les classes, mais peut varier en raison des choix effectués par l'enseignant.

Chaque Activité comporte une partie pour l'enseignant, une partie pour les élèves (nommée Fiche élève) et une fiche rassemblant tout le matériel nécessaire (nommée Fiche matériel). L'ensemble des Fiches servant à la mise en place des activités peuvent être regroupées dans un « livret enseignant » alors que celles de l'élève peuvent être associées dans un « livret élève ».

Le livret enseignant

L'ensemble des fiches pour l'enseignant peut être regroupé sous la forme d'un livret. La partie pour l'enseignant contient, à chaque début de séquence, un bandeau présentant la séquence et le savoir-faire traité dans l'activité.

SÉQUENCE 1 L'œil de l'expert

Savoir-faire: Mener des observations de façon rigoureuse et les communiquer

Niveau 3: Utiliser un vocabulaire et des critères techniques et scientifiques pour décrire 2 activités

CE QUE VOUS ALLEZ TROUVER DANS CETTE SÉQUENCE:

- ▶ Des activités de: Toutes disciplines selon l'objet choisi, SVT dans l'Activité 2
- ▶ Des activités de type: Jeu d'observation (Activité 1) et Investigation dans la peau d'un naturaliste (Activité 2)
- ▶ Des activités sur le thème de: Dessin, Description, Ornithologie

Bandeau rappelant le bloc, le numéro de la séquence et son titre, le nombre d'activités qu'elle contient et les objectifs de savoir-faire et de niveau en lien avec le tableau des savoir-faire.

Petit résumé du contenu de la séquence : Discipline(s) concernée(s), Type(s) d'activité, Mots clés.

Les activités sont introduites par un tableau de présentation et un paragraphe intitulé « Clés pour la mise en œuvre ». La lecture de ces éléments est indispensable pour positionner correctement l'activité dans l'apprentissage de l'esprit critique et mener à bien l'activité telle qu'elle est proposée, ou imaginer des alternatives sur des thèmes disciplinaires différents.

Activité 1: Défi pour observateurs

Objectif :	Comprendre l'importance d'une description rigoureuse qui se base sur une observation précise
Résumé	Les élèves participent à un jeu de dessin pour réaliser l'importance de mener des descriptions rigoureuses, basées sur des observations précises au préalable.
Matériel	Pour chaque groupe d'élèves: Cartes Dessin et une Grille d'évaluation.
Compétences mobilisées	Lire et exploiter des données présentées sous la forme de dessins.
Production	Grille de caractéristiques d'une bonne observation remplie.
Durée	1 heure environ.

Message à emporter

L'observation est une tâche difficile. Nous pensons voir tout ce qui se trouve devant nos yeux mais ce n'est pas nécessairement le cas. Une première étape pour mieux observer consiste à s'efforcer de décrire de manière fine et détaillée, car ceci aide à focaliser l'attention et à remarquer ce qui autrement peut échapper à un regard hâtif.
 Une description détaillée comporte plusieurs aspects : utilisation d'éléments quantifiés, description du général vers les détails, nombre de détails suffisants....

Clés pour la mise en œuvre

Cette séquence sert d'introduction aux activités d'observation naturaliste du Bloc Observer. Avant de placer les élèves dans un contexte scientifique et disciplinaire, nous avons voulu les mettre en situation de décrire un objet adisciplinaire, en l'occurrence un dessin d'enfant. Ceci permet de focaliser leur attention sur l'utilité d'être précis et méthodique dans l'observation, et plus généralement sur l'opportunité d'adopter des stratégies pour affiner son observation.
 La première activité peut ainsi servir, en dehors du Bloc Observer, à introduire toute séquence pour laquelle les compétences d'observation et de description sont fondamentales.

Tableau résumant : le titre de l'activité et son objectif, un court résumé de présentation, le matériel nécessaire à la mise en place de l'activité, les compétences et les notions disciplinaires traitées par l'activité, la production qui peut-être attendue à l'issue de l'activité, une durée approximative et le message à emporter.
 Le message à emporter est relatif au savoir-faire ESEC abordé. Il est écrit pour des élèves, mais avec un niveau d'exigence élevé. L'enseignant le simplifiera de la manière qu'il jugera pertinente pour ses élèves.

Paragraphe présentant l'activité à l'enseignant. Ici sont évoqués : l'obstacle ESEC traité et/ou sa solution, et son importance en tant que citoyen ; l'activité elle-même et son lien avec les autres activités de la séquence voire du bloc, mais aussi son lien avec l'obstacle ou la solution ESEC. Elle donne également parfois des conseils pragmatiques pour la mise en place.

L'enseignant peut ensuite s'imprégner de l'activité proprement dite en lisant le *Déroulé possible de l'activité*. Celui-ci est présenté sous la forme d'actions clés à mener par l'enseignant (écrites en gras), lui permettant de se projeter dans la gestion de la séance. En début d'activité sont précisés 5 points: le contexte dans lequel se déroule l'activité, l'objectif à atteindre, le matériel utilisé, les règles qui structurent l'activité et quelques lignes de présentation.

Contexte : Les scientifiques sont amenés à réaliser des observations très précises car ce sont elles qui leur fournissent le point de départ pour leur réflexion. Il est donc nécessaire de s'entraîner à devenir de meilleurs observateurs, à partir de n'importe quel objet qui nous passe sous les yeux!

Objectif : Travailler sa capacité à Observer, en s'appuyant sur une description préalable.

Organisation : Par groupes de 3 ou 4 (trois joueurs et un juge).

Matériel :

- Des Cartes Dessins: Ce sont les dessins originaux. Il y en a 3: chacun des trois membres de l'équipe va en recevoir un et le conserve caché. Il va devoir en faire une description en deux minutes par écrit!
- Des Feuilles Description lignées sur lesquelles écrire. C'est sur ces feuilles que chaque membre de l'équipe va rédiger la description de la Carte Dessin qu'il aura reçue.
- Des Feuilles Dessin blanches sur lesquelles dessiner. C'est sur ces feuilles que chaque membre de l'équipe va dessiner à partir des descriptions.
- Grille d'évaluation (à distribuer à la fin de l'activité).

Règles : Le jeu se déroule en trois temps: les élèves prennent d'abord connaissance d'un dessin puis le décrivent de la manière la plus précise possible par un texte pendant 2 minutes. Dans un deuxième temps, les autres élèves du même groupe devront utiliser ce texte pour faire un dessin. Dans un troisième temps, on évaluera la fidélité des dessins sur la base de critères. Pour chaque critère présent, l'équipe marque un point. L'équipe qui marque le plus de points remporte le défi.

Note : On peut également réaliser des groupes de 4 avec 3 dessinateurs et un maître du temps. Le maître de jeu ne doit pas non plus voir les dessins car il jouera par la suite.

L'enseignant explique: « Les groupes d'élèves sont mis au défi d'être les meilleurs observateurs de la classe! À tour de rôle, chaque membre du groupe va prendre connaissance d'un dessin et le décrire à ses camarades. Ceux-ci réalisent un dessin à partir de la description qui leur est faite. Plus les dessins sont fidèles à l'original, plus l'équipe marque de points! Bonne chance à tous! »

Paragraphe visant à aider les élèves à s'immerger dans l'activité.

Note: On peut également réaliser des groupes de 4 avec 3 dessinateurs et un maître du temps. Le maître de jeu ne doit pas non plus voir les dessins car il jouera par la suite.

Note donnant des précisions d'ordre pédagogique, scientifique ou toute autre précision pour un aspect précis de l'activité.

Conseils de mise en place et éléments de correction

- Les élèves peuvent vouloir commencer à classer en mélangeant les aspects visuels et sonores. Dans ce cas, après quelques minutes de tâtonnement, il leur sera conseillé de se fixer une procédure à suivre : commencer par essayer de classer les individus selon leur ressemblance physique puis regarder à l'intérieur des catégories si certains présentent des différences du point de vue du chant.
- Certains élèves ont tendance à penser qu'ils savent déjà la réponse (souvent 1 ou 2 espèces). Il faut les inviter à noter leur intuition et ensuite à réaliser l'activité de façon la plus objective possible. On pourra ensuite commenter les différences entre élaborer une intuition et élaborer une interprétation basée sur des observations.

Encadré donnant une série d'éléments de réflexion ou de corrections pour mener à bien l'activité.

L'enseignant doit enfin consulter un paragraphe déterminant pour atteindre l'objectif de transmission du savoir-faire « esprit critique » visé : *Pour nourrir la discussion à l'issue de l'activité*. La phase de discussion à l'issue de l'activité est indispensable pour atteindre les objectifs fixés. Les activités sont très contextualisées : les élèves resteront ancrés sur ce contexte et auront du mal à dégager un message général de façon autonome. L'enseignant doit donc les aider dans ce sens en initiant une discussion de classe. Celle-ci repart de l'activité pour généraliser le message et faire faire un pas de côté. Ensuite, l'enseignant invite les élèves à trouver dans leurs autres connaissances scientifiques mais également dans leur vie quotidienne des exemples analogues à la situation proposée. Ils chercheront les erreurs classiques que nous commettons dans des situations comparables ou réfléchiront à comment s'inspirer de la méthode scientifique pour améliorer nos outils naturels. L'enseignant s'inspirera des exemples que nous avons proposés mais en trouvera d'autres, mieux adaptés à ses élèves.

Pour nourrir la discussion à l'issue de l'activité

- À l'issue du défi, un discours commun est établi : quelles sont les indications qui permettent de guider de la meilleure façon le dessinateur ? On arrive à la conclusion qu'une observation est améliorée par :
 - une description préalable du général puis éventuellement des détails
 - l'utilisation d'un vocabulaire descriptif
 - l'utilisation de critères quantifiés (nombre, taille)
 - l'utilisation de critères de position
 - le nombre de détails qu'on transmet = du temps que l'on pense à observer
- L'enseignant pourra demander aux élèves de réfléchir aux experts qui doivent prendre le temps de décrire pour agir correctement :
 - le détective qui mène une enquête a besoin de bien décrire une scène de crime pour être sûr de collecter l'ensemble des indices qui pourront l'aider à résoudre le mystère...
 - le médecin qui cherche à établir un diagnostic a besoin de décrire tous les symptômes du patient pour retrouver l'origine de ses maux...
 - Dans notre vie quotidienne, nous pouvons être amenés à mieux décrire pour acquérir de nouvelles compétences :
 - Dans la nature par exemple, nous pouvons marcher sans porter attention à notre environnement ou au contraire s'arrêter régulièrement pour décrire le paysage qui l'entoure : végétation, routes, reliefs, position du Soleil, état du ciel etc... Nous pourrions ainsi progressivement apprendre à nous orienter ou à prédire l'évolution du temps, grâce à des observations toujours plus précises.
 - Lorsque nous apprenons une nouvelle tâche difficile ou dans une situation d'urgence, nous devrions toujours essayer d'observer et de décrire calmement les objets à notre disposition ou la scène devant nous. Ainsi, nous allons certainement percevoir des choses qui nous avaient échappé et donc prendre de meilleures décisions.

La mise en commun repart de l'activité...

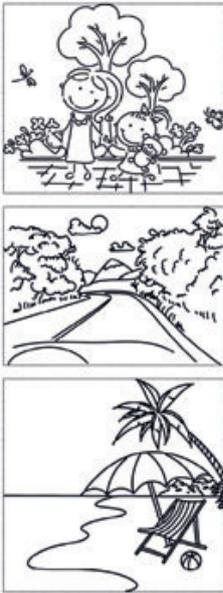
... puis généralise le message ...

... et se termine par un transfert à la vie quotidienne et améliore notre compréhension de la science.

Le livret enseignant contiendra également l'ensemble des Fiches matériel. Celui-ci peut être soit donné aux élèves en début activité soit obtenu en cours d'activité, soit réservé à l'enseignant. Cela est précisé dans chaque cas. Les tableaux de présentation des activités (pour l'enseignant et les élèves) contiennent des précisions sur la manière dont doit être utilisé le matériel. L'enseignant pourra vouloir imprimer certains documents en couleurs et les plastifier pour les conserver d'une année sur l'autre.

Défi pour observateurs (fiche matériel)

• Cartes dessins



• Grilles d'évaluation

Il y a 2 personnages dessinés.
 Il y a au moins 6 fleurs dessinées.
 Il y a au moins 2 insectes dessinés.
 Les personnages sont devant des arbres.
 Le personnage de taille plus grande est sur la gauche.

Une montagne est dessinée.
 Il y a de l'herbe dessinée.
 Il y a au moins 3 arbres dessinés.
 Il y a des nuages dessinés au-dessus des montagnes.
 L'un des nuages couvre partiellement le Soleil.

Il y a une balle dessinée.
 Des rayons sont dessinés sur le parasol.
 Le haut de l'arbre arrive au-dessus de tout le reste.
 Une chaise est située devant le parasol.
 La chaise est moins large que le parasol.

Le livret élève

Chaque activité comporte des Fiches élèves. Celles-ci contiennent un rappel de l'objectif ESEC, des éléments pour s'immerger dans le contexte de l'activité, une liste du matériel nécessaire et les règles pour la mener à bien (et parfois des consignes pour progresser). Elles sont introduites par un « défi » lorsque les différents groupes concourent pour réaliser la meilleure production, ou par une « mission » lorsque chaque groupe tente d'atteindre un objectif donné. Un enseignant soucieux de privilégier l'autonomie des élèves pourra donner moins de consignes intermédiaires et se contenter de distribuer le défi ou la mission et les documents qu'il juge nécessaire. On pourra au contraire rajouter plus de « coups de pouce » pour faciliter la progression des élèves.

Défi pour observateurs (fiche élève)

Objectif : Savoir utiliser un vocabulaire et des critères précis pour décrire des objets réels.
Défi : Soyez l'équipe la plus observatrice!

Contexte : Les scientifiques sont amenés à réaliser des observations très précises car ce sont elles qui leur fournissent le point de départ pour leur réflexion. Il est donc nécessaire de s'entraîner à devenir de meilleurs observateurs, à partir de n'importe quel objet qui nous passe sous les yeux!

Matériel :

- Des Cartes Dessins: Ce sont les dessins originaux. Il y en a 3: chacun des trois membres de l'équipe va en recevoir un et le conserve caché. Il va devoir en faire une description en deux minutes par écrit!
- Des Feuilles Description lignées sur lesquelles écrire. C'est sur ces feuilles que chaque membre de l'équipe va rédiger la description de la Carte Dessin qu'il aura reçue.
- Des Feuilles Dessin blanches sur lesquelles dessiner. C'est sur ces feuilles que chaque membre de l'équipe va dessiner à partir des descriptions.
- Grille d'évaluation (vous les obtiendrez à la fin de l'activité pour évaluer la correspondance entre vos dessins et les dessins originaux).



Règles :

• **Phase 1**

- Chacun des membres de votre équipe va recevoir un dessin différent;
- Vous devez écrire un texte donnant un maximum de détails pour décrire ce dessin;
- Plus tard, ce texte devra permettre à vos deux camarades de la même équipe de reproduire la scène, en ne s'aidant que de votre description.

• **Phase 2**

- Chacun des membres de l'équipe va, à tour de rôle, lire sa description. Pendant ce temps, les autres membres de l'équipe réalisent un dessin en se basant sur cette description;
- Quand les 3 membres de l'équipe ont présenté leur description et que tous les dessins ont été réalisés, on procède à l'évaluation des dessins: votre professeur va vous distribuer une grille d'évaluation qui contient des critères. Pour chaque critère complètement présent, l'équipe marque un point. L'équipe qui totalise le plus de points remporte le défi!

Bandeau pour résumer la séquence et l'activité concernée, l'objectif ESEC à atteindre (correspondant à un niveau dans la grille).

Des éléments pour favoriser l'immersion des élèves sont proposés. Ils peuvent être lus en classe entière ou de façon plus autonome.

Présentation de la mission ou du défi, juste avant les documents qui permettront de progresser dans l'activité.

Avant de se lancer

Le choix des thèmes proposés et l'objectif réel de cet ouvrage

L'enseignement au collège et au lycée étant structuré en disciplines, cela a mené à une organisation différente de celle choisie pour le tome 1 de ce guide, dédié aux cycles 2 et 3. Chaque bloc est abordé sous l'angle de séquences le plus souvent cohérentes entre elles du point de vue disciplinaire, et permettant de traiter des notions inscrites dans les programmes. L'objectif était de montrer que l'on pouvait coupler le traitement d'une ou plusieurs notions disciplinaires à l'enseignement de l'esprit scientifique et critique. Bien sûr, l'enseignement de ce dernier nécessite des plages de temps dédiées à l'explicitation et à la discussion des objectifs « critiques ». Mais il s'intègre naturellement dans l'enseignement disciplinaire, notamment des sciences.

Le choix que nous avons fait d'associer chaque bloc à une thématique scientifique précise ne doit pas faire penser que ce contenu est le seul à même de traiter les savoir-faire de ce bloc ! Notre volonté aura été d'explicitier au mieux les objectifs de fond de chaque activité pour permettre à l'enseignant de choisir un tout autre contenu disciplinaire, s'il le souhaite. De cette manière, il pourra traiter les mêmes savoir-faire relatifs à l'esprit critique et à l'esprit scientifique à partir du domaine scientifique de son choix. Nous vous invitons à parcourir les Clés pour la mise en œuvre des blocs pour comprendre les choix de contenu que nous avons réalisés, et vous donner des pistes pour imaginer vos propres contenus !

Clés pour la mise en œuvre du Bloc 1

L'observation en science et dans la vie quotidienne
Tout savoir scientifique se fonde sur l'observation. Elle est à la base de la méthode scientifique. Dans notre vie quotidienne également, nous avons sans cesse recours à l'observation pour résoudre des problèmes. Nous la faisons et nous ne nous en rendons pas compte. Elle est partout dans nos observations, et les connaissances que nous en tirons.

Le scientifique doit chercher à dépasser les limites de ses observations naturelles.

- il se sert d'un matériel précis pour mieux observer et affiner ses observations (1.1).
- il cherche à faire des observations précises, mais celles-ci sont souvent à des conditions particulières (1.2).
- il interprète pas de façon naïve mais modifie ses observations pour s'assurer qu'elles ne sont pas dues au hasard (1.3).
- il se sert d'outils technologiques et mathématiques pour observer ce qui échappe au sens commun (1.4).
- il porte un regard critique sur un méthode d'observation et cherche à la améliorer (1.5).

Les autres blocs
L'observation n'est souvent pas un acte isolé en sciences. Elle peut être complémentaire, s'entend-elle dans le cadre d'un protocole expérimental rigoureux (Bloc 2) ou s'appuyer sur la mesure (Bloc 3). Elle peut également être le résultat d'une recherche active à elle-même dans le cadre d'une problématique ouverte à valider une hypothèse, et ainsi participer à l'élaboration de théories (Bloc 4). Enfin, elle peut servir à la recherche de solutions lorsque nous sommes confrontés à un problème (Bloc 5).

Pourquoi des activités sur la biodiversité ?
L'observation est fondamentale dans toutes les disciplines scientifiques. Mais pour certaines, elle est essentielle. Étudier la biodiversité, c'est passer à l'observation des espèces, parfois très diverses et les interactions qui les relient. Le scientifique doit ainsi chercher sans cesse à améliorer ses protocoles d'observation pour obtenir la connaissance la plus fine et la plus fiable possible, et utiliser ce qui s'échappe à ses observations captes de l'observation.

Comment utiliser le Bloc Observateur ?
Ce chapitre est organisé sous la forme d'un projet d'observation de la biodiversité des écosystèmes. Il constitue donc une ressource à l'usage de l'enseignant scientifique, à adapter en fonction de ses besoins et de ses élèves.

Clés pour la mise en œuvre du Bloc 1

Les élèves apprennent que la biodiversité des espèces se situe au sein de descriptions fines.

Les élèves apprennent à expliciter des connaissances pour identifier les problèmes de pollution à l'échelle de l'écosystème.

Les élèves développent un protocole d'observation pour comparer l'impact d'un milieu isolé sur la biodiversité en écosystème.

Les élèves analysent un jeu de données pour répondre à la problématique soulevée sur l'impact du milieu isolé sur la biodiversité.

Les élèves réfléchissent aux limites des outils de l'observation, et à leur pertinence pour répondre à une question scientifique.

Chaque thème est traité de manière indépendante, mais possible d'associer l'ensemble de ces thèmes et de les utiliser dans le cadre d'un projet scientifique. La séquence introduit tout d'abord l'importance de l'observation en sciences pour traiter une thématique donnée. De ce fait, les élèves sont sensibilisés à l'importance de l'observation pour mieux connaître les écosystèmes et les enjeux de la biodiversité, et identifier un protocole d'observation, analyser des jeux de données et répondre à la problématique. Ce choix peut permettre un travail interdisciplinaire (SI, Mathématiques, SVT, Sciences physiques, etc.) et se base sur l'analyse de la biodiversité, pour également des notions de base.

Les autres thèmes peuvent servir à illustrer les compétences du Bloc Observateur : reconnaître l'importance scientifique d'un objet, décrire des jeux de données en écosystème, expliciter les valeurs. Nous proposons à titre d'exemple un parcours « Observation scientifique » sur le thème de la biodiversité et un autre sur celui des écosystèmes.

Thème	Thèmes Méta-thématiques	Thèmes Sciences et Sociétés
1.1	Utiliser un vocabulaire et des paramètres précis pour décrire le temps qu'il fait.	Utiliser un vocabulaire pour décrire les positions et les mouvements relatifs de la Terre et du Soleil.
1.2	Proposer une explication aux différences de milieu des zones.	Utiliser des données sur les années pour expliquer la diversité de la Terre.
1.3	Expliciter localement le milieu à partir d'un jeu de données.	Modéliser les observations en les reliant à différents paramètres de la Terre et à différents moments.
1.4	Discuter différents outils permettant d'analyser des données en écosystème.	Discuter différents outils ayant permis d'étudier la position des écosystèmes au sein des temps.
1.5	Travailler sur les limites des outils.	Travailler sur les limites des outils.

Puisque les savoir-faire de chaque bloc s'enchaînent dans un ordre logique, chaque bloc peut être considéré comme un parcours thématique en lui-même.

L'enseignant pourra toutefois décider de créer un parcours personnalisé à l'intérieur d'un bloc voire entre les blocs pour faire ressortir un message particulier autour de l'esprit scientifique et de l'esprit

critique. Cela peut se faire au cours de projets interdisciplinaires, qui mettent en lumière l'importance des compétences transversales.

Dans cette optique, nous vous proposons ici 3 parcours thématiques traversant les blocs :

Parcours « Prendre du recul »		
Séquences	Qu'y apprend-on ? (Savoir-faire)	À retenir
Séquence 1.3	Multiplier les observations pour arriver à la connaissance	Un nombre d'informations limité n'est pas suffisant pour construire une connaissance fiable
Séquence 1.5	Prendre conscience des mécanismes de l'observation	L'utilisation pertinente d'outils d'observation (dont l'œil) implique de connaître leurs limites
Séquence 2.1	Identifier et comprendre des relations de cause à effet	Un même phénomène peut avoir de nombreuses causes
Séquence 2.3	Élaborer une explication à un phénomène	Une corrélation n'implique pas forcément une relation de cause à effet
Séquence 3.5	Être vigilant face à la désinformation	Identifier quelques techniques de manipulation de l'information
Séquence 4.1 & 4.2	Reconnaître un bon argument & Construire un argumentaire solide	Il existe des arguments et des argumentaires en apparence solides mais qui sont en réalité mal construits et non pertinents

Parcours « Dans la peau d'un scientifique »		
Séquences	Qu'y apprend-on ? (Savoir-faire)	À retenir
Ensemble du Bloc 1	Mener des observations de façon rigoureuse et les communiquer Passer des observations aux interprétations Multiplier les observations pour construire des connaissances Rendre ses observations plus objectives, mesurer Prendre conscience des mécanismes de l'observation naturelle	L'observation naturelle nous limite parfois dans l'acquisition d'une information fiable. Les outils de la science peuvent nous aider à devenir de meilleurs observateurs.
Ensemble du Bloc 2	Identifier et comprendre des relations de cause à effet Chercher la cause d'un phénomène pour l'expliquer S'assurer que la cause en est bien une Modéliser, prédire	Rechercher des explications ou prédire des conséquences se fait naturellement, mais avec des limites manifestes. Les outils de la science peuvent nous aider à mieux expliquer notre monde complexe.
Séquence 4.3	Comprendre que les théories scientifiques sont une forme d'argumentation particulière et qu'elles ont un impact sur nos sociétés	Construire une théorie scientifique exige un grand nombre de compétences et d'attitude, et une compréhension de la nature même de ce qu'est la science.

Parcours « Science et société »		
Séquences	Qu'y apprend-on ? (Savoir-faire)	À retenir
Séquence 2.4	Modéliser, prédire	Les modèles sont au cœur de la recherche en science. On cherche à comprendre comment on peut les exploiter pour répondre à un enjeu de société.
Séquence 3.5	Être vigilant face à la désinformation	Mieux comprendre le rôle de la science c'est se doter d'outils pour reconnaître une information fiable sur laquelle appuyer ses prises de position et ainsi se protéger de la désinformation.
Séquence 4.3	Comprendre que les théories scientifiques sont une forme d'argumentation particulière et qu'elles ont un impact sur nos sociétés	Comprendre la nature et la construction des théories scientifiques, c'est comprendre pourquoi on doit considérer comme fiable la connaissance scientifique et l'intégrer dans nos débats de société.

L'indispensable évaluation

L'évaluation est un outil précieux pour apprendre. Se tester permet d'identifier ce qui n'a pas été encore suffisamment compris et intégré. Le moment de l'évaluation est aussi potentiellement un moment où on pratique, on répète encore et encore, dans de nouveaux contextes, ce qui a été appris. L'évaluation permet de communiquer à l'élève quels sont les concepts à retenir, les compétences à acquérir. Pour l'enseignant cela comporte d'identifier lui-même, à l'avance, les objectifs qu'il veut atteindre avec son enseignement. C'est pour cette raison que nous proposons des exercices d'évaluation, cohérents avec notre approche de l'esprit critique.

Précisions sur les modalités d'évaluation

Notre approche définit l'esprit critique comme un esprit bien outillé pour répondre à une variété de défis ! Avoir de l'esprit critique signifie savoir **identifier et mobiliser les stratégies les plus efficaces pour réaliser ces défis**. Mais c'est aussi savoir **reconnaitre les stratégies qui ne sont pas adaptées**, et qui risquent de nous mettre en échec ou de nous faire prendre les mauvaises décisions.

Les stratégies en question s'appliquent à une variété de situations. Il est souvent difficile de se rendre compte que, derrière une apparence différente, se cache au fond le même problème, la même tâche à résoudre. La capacité à percevoir le problème au-delà de ses apparences est fondamentale pour pouvoir appliquer la stratégie efficace apprise dans un autre contexte. Il y a donc un enjeu à entraîner l'élève à **transférer les savoir-faire acquis à de nouvelles situations**.

Nous avons aussi fait le choix de puiser dans la science pour chercher nos « outils ». La science est en effet porteuse d'une méthode qui rend les connaissances plus objectives et plus fiables.

L'objectif à atteindre est double : l'élève doit donc **comprendre les outils de la science qu'il pourra importer** (l'observation rigoureuse, une certaine vigilance par rapport nos pratiques...).

D'autre part, il devra apprendre à **reconnaitre la valeur particulière des connaissances scientifiques** dans la construction d'arguments solides et dans la prise de décision éclairée.

Les exercices proposés couvrent donc les questions suivantes :

1. Est-ce que l'élève est capable d'identifier une stratégie appropriée à la situation et à la tâche ? Et ceci en modalité débutant/affirmé/expert ?
2. Est-ce que l'élève est vigilant, et capable de reconnaître les stratégies de réponse inadaptées à une certaine situation ?
3. Est-ce que l'élève est capable de reconnaître le type de tâche, la structure profonde du problème qui lui est proposé, ou reste-t-il au niveau d'une compréhension de surface ?
4. Est-ce que l'élève a correctement acquis les bases de la méthode et pensée scientifique ?
5. Est-ce que l'élève sait faire la différence, dans une variété de situations, entre connaissances scientifiques et autres connaissances ou opinions ?

Dans la mise en place des séances, les trois premiers points doivent donc être rendus clairs pour l'élève. Il faut également veiller à ce que lorsque la méthode scientifique est mise en place, elle soit aussi commentée de manière explicite. Il en va de même pour les situations où arguments scientifiques et non scientifiques sont présentés.

Un outil pédagogique polyvalent

L'esprit critique est devenu un enjeu central pour l'éducation. Cependant, il est tout sauf évident de délivrer un message clair lorsque les élèves multiplient les questions autour de questions sociétales ou scientifiques délicates à aborder. Les éclairages de l'introduction ci-dessus peuvent fournir des premiers éléments pour accompagner la réflexion des enseignants et les préparer à faire face à ces nouveaux enjeux pédagogiques.

Les enseignants pourront exploiter cet ouvrage comme un potentiel outil de diagnostic et de remédiation face à certaines difficultés des élèves, car celles-ci ne résultent pas toujours d'obstacles disciplinaires. Au contraire, ils peuvent être le fruit d'une mauvaise perception de la nature du raisonnement scientifique : pourquoi me demande-t-on d'explicitier ma réponse ? Pourquoi attend-on de moi de donner un résultat plus précis ? Pourquoi mes réponses argumentées ne satisfont pas l'enseignant ? Certains élèves peuvent maîtriser les notions scientifiques d'un domaine, et ne pas savoir répondre à un exercice qui demande de réfléchir sur la démarche expérimentale ou l'argumentation.

Cet ouvrage peut également aider les enseignants à concevoir des projets disciplinaires ou interdisciplinaires. En s'inspirant du tableau des savoir-faire, ils peuvent en effet imaginer un enchaînement d'activités basé sur le traitement d'une grande compétence de l'esprit critique. L'observation par exemple peut servir de point de départ sur les outils et les méthodes de plusieurs disciplines scientifiques, mais également un travail en histoire ou en français qui viendrait compléter le projet.

L'interdisciplinarité est au cœur de cet ouvrage, même si elle n'est pas une condition absolument nécessaire à l'enseignement de l'esprit scientifique et critique. Au-delà des objets interdisciplinaires, ce sont les méthodes et les attitudes de l'esprit scientifique et de l'esprit critique qui créent un pont fondamental entre les disciplines. Par la collaboration entre enseignants, les élèves renforceront leurs acquis méthodologiques, et percevront les outils transversaux qu'ils apprennent par-delà les concepts propres à chaque discipline. Progressivement, ils se dotent d'un esprit scientifique et critique et deviennent autonomes, prêts à exercer une réflexion critique sur les informations qui leur parviennent et qui influenceront leurs choix et décisions de demain.