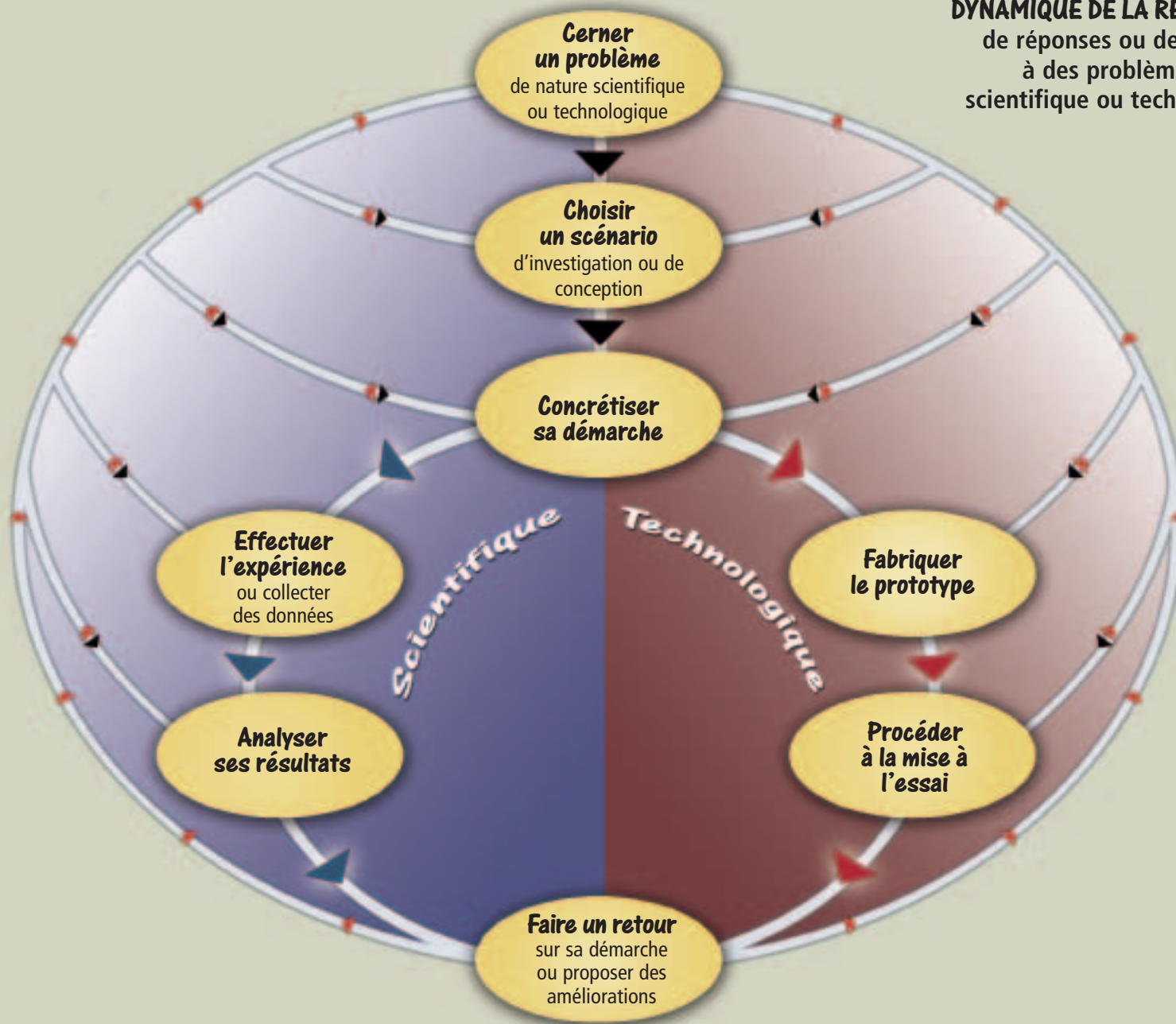


**DYNAMIQUE DE LA RECHERCHE**  
de réponses ou de solutions  
à des problèmes d'ordre  
scientifique ou technologique



## Compétence 1 et ses composantes

### Cerner un problème

Identifier les caractéristiques scientifiques ou technologiques du problème • Reconnaître les éléments qui semblent pertinents • Formuler le problème

### Choisir un scénario d'investigation ou de conception

Envisager divers scénarios • Tenir compte des contraintes inhérentes à chacun d'eux • Retenir un scénario susceptible de permettre d'atteindre le but visé • Justifier ses choix • Planifier sa démarche



### Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique

### Concrétiser sa démarche

Suivre les étapes de la planification • Au besoin, ajuster ses manipulations, revoir sa planification ou chercher une nouvelle piste de solution • Noter tout élément ou toute observation pouvant être utile

### Analyser ses résultats ou sa solution

Rechercher les tendances significatives parmi les données ou procéder à la mise à l'essai du prototype • Examiner les résultats à la lumière de la démarche • Formuler de nouveaux problèmes ou proposer des améliorations • Tirer des conclusions

## Attentes de fin de cycle

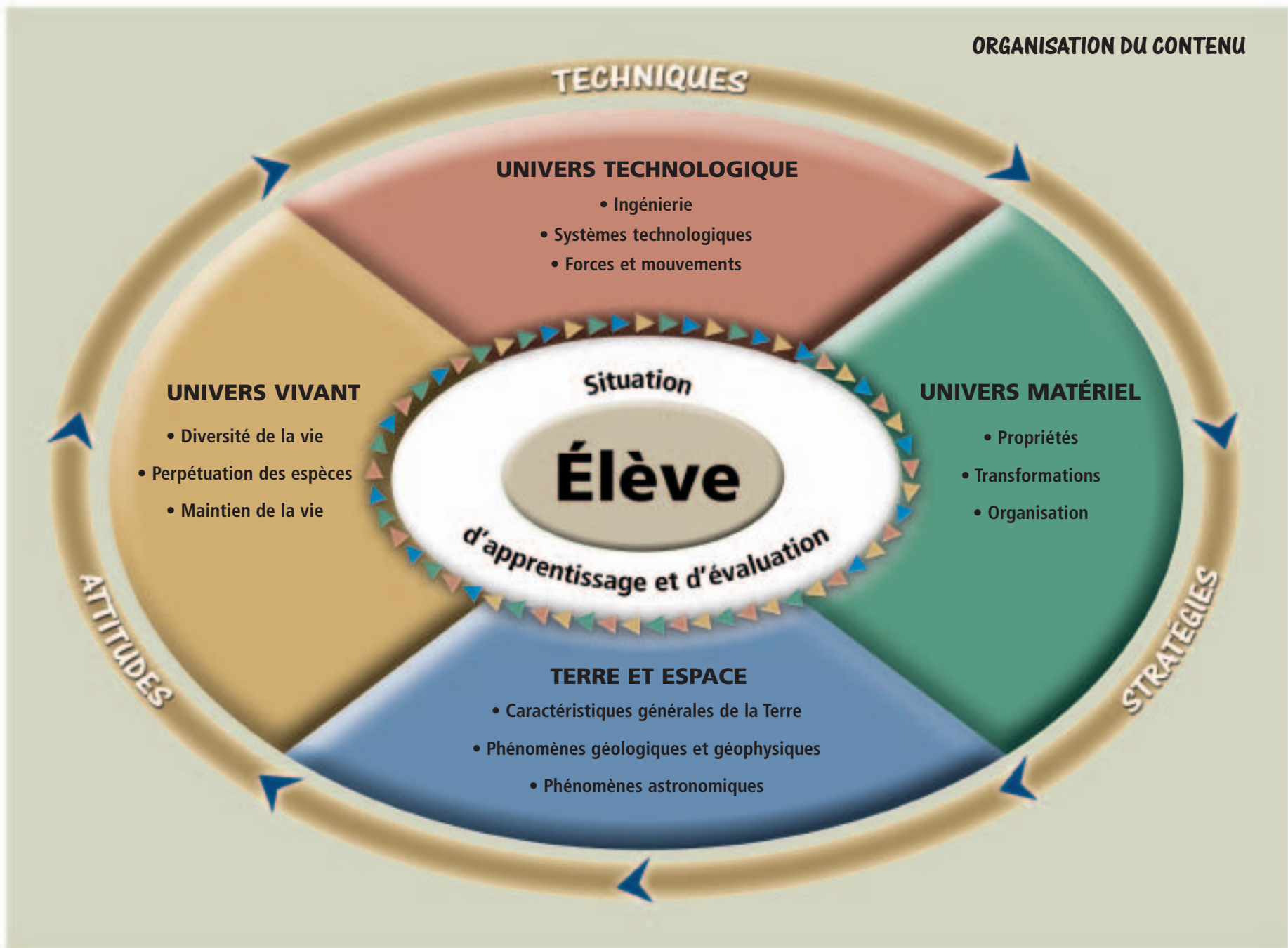
À la fin du premier cycle du secondaire, l'élève est en mesure de mettre en œuvre autant une démarche d'investigation scientifique qu'une démarche de conception technologique. Il détermine si une situation donnée est de nature scientifique ou technologique ou si elle fait appel à ces deux dimensions. Il adapte sa démarche en conséquence et passe d'une démarche à l'autre lorsque la situation l'exige.

En ce qui a trait à la démarche d'investigation scientifique, l'élève formule des questions ou des explications provisoires pertinentes et en dégage des hypothèses vérifiables ou des prédictions vraisemblables. Il est en mesure de justifier ses hypothèses ou ses prédictions. Il élabore sa démarche et contrôle, lorsque cela est approprié, au moins une variable pouvant influencer les résultats. Dans l'élaboration de sa démarche, il choisit les outils, l'équipement et les matériaux requis parmi ceux qui sont mis à sa disposition et il a recours, si nécessaire, aux technologies de l'information et de la communication. Il met en œuvre sa démarche en travaillant de façon sécuritaire et l'ajuste au besoin. Il recueille des données valables en utilisant correctement les outils ou les instruments choisis. Il analyse les données recueillies et en tire des conclusions ou des explications pertinentes. Il propose alors, s'il y a lieu, de nouvelles hypothèses ou des modifications à sa démarche.

Pour ce qui est de la démarche de conception technologique, l'élève cerne un besoin ou prend connaissance du cahier des charges. Il examine le besoin et en extrait un problème à résoudre. Il tient compte des contraintes à respecter sur les plans de la réalisation et de l'utilisation de l'objet technique. Il étudie les principes de fonctionnement de ce dernier, les illustre à l'aide de schémas et dégage les concepts scientifiques et technologiques impliqués. Il imagine quelques solutions et retient celle qui lui semble la plus adéquate. Il fait une étude de construction de l'objet technique, ce qui lui permet de préciser la forme et la dimension des pièces, les matériaux nécessaires ainsi que les techniques d'assemblage appropriées tout en respectant les contraintes. Il construit un prototype conforme à la solution retenue en travaillant de façon sécuritaire. Au besoin, il ajuste sa démarche. Il vérifie si le prototype est fonctionnel et si la solution permet de répondre au besoin décelé ou aux exigences du cahier des charges.

## Critères d'évaluation

- Représentation adéquate de la situation
- Élaboration d'une démarche pertinente pour la situation
- Mise en œuvre adéquate de la démarche
- Élaboration de conclusions, d'explications ou de solutions pertinentes



Concepts généraux	Orientations	Concepts prescrits	Repères culturels possibles
<p><b>Phénomènes astronomiques</b></p> <p>Bien qu'à première vue il apparaisse à peu près statique, le ciel est le théâtre d'une activité peu commune. Cette activité est généralement gouvernée par la gravitation universelle, qui agit entre tous les astres, règle leurs mouvements et détermine la structure du système solaire.</p> <p>L'étude de ces mouvements ainsi que des propriétés de la lumière permet d'expliquer de nombreux phénomènes perceptibles sur notre planète, comme l'alternance du jour et de la nuit, les phases de la Lune, les éclipses, les saisons et les comètes.</p> <p>L'étude du système solaire permet aussi l'identification de certaines conditions essentielles à l'apparition et au maintien de la vie.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gravitation universelle (étude qualitative)</li> <li>• Système solaire</li> <li>• Lumière (propriétés)</li> <li>• Cycle du jour et de la nuit</li> <li>• Phases de la Lune</li> <li>• Éclipses</li> <li>• Saisons</li> <li>• Comètes</li> <li>• Aurores boréales</li> <li>• Impacts météoritiques</li> </ul>	<p><i>Ressources du milieu</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observatoires astronomiques</li> <li>• Planétarium</li> </ul> <p><i>Événements</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cratères de Manicouagan</li> <li>• Astrolème de Charlevoix</li> </ul> <p><i>Interventions humaines</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programme spatial canadien</li> <li>• Satellites artificiels</li> <li>• Station spatiale internationale</li> </ul> <p><i>Histoire</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuseaux horaires</li> <li>• Calendrier</li> <li>• Histoire de la navigation</li> <li>• Conquête de l'espace</li> <li>• Extinction des dinosaures</li> </ul>

## Univers technologique

En se familiarisant avec l'univers technologique, l'élève est amené à prendre conscience que la technologie fait partie intégrante du monde qui l'entoure. L'étude des concepts d'ingénierie vise à lui donner des outils lui permettant de concevoir et de fabriquer un prototype d'objet technique. Par l'étude des mécanismes sous l'angle des forces, des mouvements ou des transformations de l'énergie, l'élève peut comprendre le fonctionnement de certains systèmes technologiques.

Concepts généraux	Orientations	Concepts prescrits	Repères culturels possibles
<p><b>Ingénierie</b></p> <p>La technologie a toujours fait partie de toutes les cultures humaines. Bien que simples, les premiers objets construits étaient ingénieux. Au fil du temps, ils ont vu leur structure se complexifier, ce qui impliquait un plus grand nombre de pièces en interaction.</p> <p>De nouvelles méthodes se sont donc avérées nécessaires pour consigner ou représenter les éléments pertinents d'une démarche de conception, de fabrication ou d'analyse.</p> <p>La découverte de nouveaux types de matériaux ou de nouvelles propriétés a permis la conception et la fabrication de nouveaux objets techniques dans diverses sphères d'activité.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cahier des charges</li> <li>• Schéma de principe</li> <li>• Schéma de construction</li> <li>• Gamme de fabrication</li> <li>• Matière première</li> <li>• Matériau</li> <li>• Matériel</li> </ul>	<p><i>Histoire</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Évolution des matériaux dans le domaine de la construction</li> <li>• Phénomène de l'automatisation en milieu de travail</li> <li>• Histoire de l'évolution des machines et des outils</li> <li>• Inventions</li> </ul>

Concepts généraux	Orientations	Concepts prescrits	Repères culturels possibles
<i>Ingénierie (Suite)</i>			<i>Histoire (Suite)</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Denis Papin</li> <li>• Joseph-Armand Bombardier</li> <li>• Alexander Graham Bell</li> <li>• Reginald Fessenden</li> </ul> <i>Économie</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Office de la propriété intellectuelle du Canada (OPIC)</li> </ul>
<b> Systèmes technologiques</b>	<p>Au quotidien, plusieurs systèmes sont utilisés pour augmenter notre confort, satisfaire nos besoins ou nous faciliter la tâche.</p> <p>Un système est un tout qui repose non seulement sur les éléments qui le composent, mais également sur les interactions de ses composantes.</p> <p>Pour fonctionner, tous les systèmes nécessitent des intrants et produisent des extrants qui sont de nature matérielle ou énergétique.</p> <p>Les systèmes technologiques sont une bonne occasion d’observer concrètement les manifestations et les transformations de l’énergie et de concevoir des systèmes dans une perspective de développement durable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Système (fonction globale, intrants, procédés, extrants, contrôle)</li> <li>• Composantes d’un système</li> <li>• Fonctions mécaniques élémentaires (liaison, guidage)</li> <li>• Transformations de l’énergie</li> </ul>	<i>Interventions humaines</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Électroménagers</li> <li>• Système de chauffage domestique</li> <li>• Système électrique domestique</li> <li>• Système de plomberie domestique</li> </ul> <i>Production et transport d’énergie</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systèmes de production d’énergie (barrage, centrale thermique, éolienne)</li> <li>• Aqueducs, gazoducs et oléoducs</li> </ul>
<b>Forces et mouvements</b>	<p>L’analyse des objets techniques révèle des manifestations concrètes de la présence de forces et de mouvements. Les forces qui agissent sur les pièces d’un mécanisme sont susceptibles de modifier leurs mouvements et d’exercer des contraintes mécaniques pouvant parfois provoquer des déformations ou des ruptures.</p> <p>L’application du concept de force permet de mieux comprendre certaines machines simples et leur utilisation.</p> <p>L’étude des forces et des mouvements permet également de saisir le fonctionnement des mécanismes de transmission (engrenages, poulies, vis sans fin, etc.) et de transformation du mouvement (cames, bielles, etc.).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Types de mouvements</li> <li>• Effets d’une force</li> <li>• Machines simples</li> <li>• Mécanismes de transmission du mouvement</li> <li>• Mécanismes de transformation du mouvement</li> </ul>	<i>Transport</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ponts</li> <li>• Aviation et aérospatiale</li> <li>• Technologie du transport</li> <li>• Vélo, planche à voile, planche à roulettes</li> </ul> <i>Histoire</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Révolution industrielle</li> </ul>

## Stratégies, techniques et attitudes

### Stratégies

Les stratégies propres à la science et à la technologie permettent de mener une démarche de résolution de problèmes ou d'explorer et d'étudier les éléments d'une situation. Elles favorisent également les échanges d'information. Elles offrent donc un soutien au développement des compétences et un appui à un travail scientifique et technologique bien organisé. On a choisi ici de regrouper ces stratégies en trois catégories.

#### Stratégies d'exploration

- Diviser un problème complexe en sous-problèmes plus simples.
- Identifier les contraintes et les éléments importants pour la résolution du problème.
- Faire appel à divers modes de raisonnement (ex. induire, déduire, inférer, comparer, classifier).
- Explorer diverses pistes de solution.
- Anticiper les résultats de sa démarche.
- Vérifier la cohérence de sa démarche et effectuer les ajustements nécessaires.
- Évoquer des problèmes similaires déjà résolus.
- Réfléchir sur ses erreurs afin d'en déterminer la source.

#### Stratégies d'instrumentation

- Recourir à des outils de consignation (ex. schéma, notes, graphique, protocole, journal de bord).
- Sélectionner des techniques ou des outils d'observation.

#### Stratégies de communication

- Recourir à des outils permettant de représenter des données sous forme de tableaux et de graphiques ou de tracer des diagrammes.
- Recourir à des modes de communication variés (ex. exposé, texte, page Web).

### Techniques

Les techniques propres à la science et à la technologie assurent la bonne marche de nombreuses activités relatives à la discipline. Elles renvoient à des procédés méthodiques qui balisent l'application efficace de connaissances théoriques. Ces procédés de travail, qui s'inscrivent dans le déroulement des situations d'apprentissage et d'évaluation, se divisent en deux grandes catégories.

#### Technologie

##### Communication graphique

Techniques de :

- Dessin
- Lecture de plans
- Schématisation
- Utilisation d'échelles
- Utilisation d'instruments de dessin

##### Fabrication

Techniques de :

- Mesurage et traçage
- Usinage et formage
- Finition
- Assemblage
- Montage et démontage

##### Science

Techniques de :

- Séparation des mélanges
- Utilisation sécuritaire du matériel de laboratoire
- Utilisation d'instruments de mesure
- Utilisation d'instruments d'observation
- Conception et fabrication d'environnements (terrariums, aquariums, milieux de compostage, etc.)

### Attitudes

Le programme de science et technologie vise le développement d'attitudes qui facilitent l'engagement de l'élève dans les démarches utilisées et sa responsabilisation par rapport à lui-même et à la société. Les attitudes constituent ainsi un facteur important dans le développement des compétences.

On peut présenter ces attitudes dans deux catégories : les attitudes d'ouverture, qui permettent à l'élève de se montrer réceptif à la diversité des connaissances, des points de vue et des approches possibles en science et technologie; et les attitudes de rigueur, qui guident la conduite de l'élève et qui sont nécessaires à la bonne marche de l'activité scientifique ou technologique. Ces deux types d'attitudes sont complémentaires et indissociables.

#### Attitudes d'ouverture

- Curiosité
- Écoute
- Sens de l'initiative
- Goût du risque intellectuel
- Esprit d'équipe
- Intérêt pour la confrontation de ses idées à celles de son entourage
- Considération de solutions originales
- Solidarité internationale à l'égard des grands problèmes de l'heure

#### Attitudes de rigueur

- Discipline personnelle
- Rigueur intellectuelle
- Objectivité
- Autonomie
- Persévérance
- Sens du travail méthodique
- Sens du travail soigné
- Sens des responsabilités
- Sens de l'effort
- Coopération efficace
- Souci d'une langue juste
- Souci de la santé et de la sécurité
- Respect de la vie et de l'environnement