

## 3.2 Compétence 1 : Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique

---

### 3.2.1 Sens de la compétence

La science et la technologie se caractérisent notamment par la façon de chercher des réponses ou des solutions à des problèmes. Ce mode de raisonnement repose sur des démarches d'investigation qui exigent la mobilisation de ressources — stratégies, techniques et concepts — propres à la science et à la technologie. L'articulation de ces ressources suppose que l'adulte est en mesure de les choisir et de les adapter en tenant compte de la situation. C'est par l'exploration de pistes variées, la mise à l'essai d'hypothèses, la rétroaction et le recadrage du problème qu'il parvient à construire une solution satisfaisante qui n'est pas pour autant la seule possible. Dans la majorité des cas, cette compétence fait appel à l'expérimentation ou à la conception. Ces démarches d'investigation requièrent l'utilisation de matériel spécialisé mis à la disposition de l'adulte au laboratoire, à l'atelier ou à la salle des machines-outils.

Un premier trait de cette compétence se manifeste lorsque l'adulte élabore sa représentation d'un problème à partir d'indices significatifs et d'éléments jugés pertinents. Cette première représentation, parfois peu développée, peut exiger plusieurs ajustements ultérieurs.

À partir de sa représentation du problème, l'adulte explore diverses possibilités de résolution. Il sélectionne l'une d'elles et élabore un plan d'action qui tient compte, d'une part, des limites et des contraintes matérielles et, d'autre part, des ressources dont il dispose pour résoudre le problème.

Lorsqu'il concrétise son plan d'action, l'adulte en exécute les étapes en prenant soin de consigner toutes les observations pouvant lui être utiles ultérieurement. Dans certains cas, il peut procéder à des essais. De nouvelles données peuvent exiger qu'il adapte son plan de départ ou qu'il recherche des pistes de solution plus appropriées.

Dans le cas d'un problème d'ordre scientifique, l'adulte analyse les données qu'il a recueillies, y repère les tendances et les relations significatives et en tire des conclusions ou des explications pertinentes. Cette mise en relation lui permet de valider ou d'invalider son hypothèse et de s'assurer de la pertinence de sa réponse. Dans le cas d'une application, il s'assure que sa solution répond au besoin défini ou aux exigences du cahier des charges. S'il y a lieu, il énonce de nouvelles hypothèses, propose des améliorations à sa solution ou de nouvelles solutions.

### 3.2.2 Composantes et manifestations de la compétence

#### ❖ Cerner un problème

- Repérer les éléments qui semblent pertinents.
- Déterminer les relations qui unissent les différents éléments.
- Reformuler le problème en faisant appel à des concepts scientifiques et technologiques.
- Proposer des hypothèses vraisemblables ou des solutions possibles.

#### ❖ Élaborer le plan d'action

- Sélectionner une hypothèse ou une solution.
- Déterminer les ressources nécessaires.
- Planifier les étapes de la mise en œuvre du plan d'action.

#### ❖ Concrétiser le plan d'action

- Effectuer les manipulations ou les opérations planifiées.
- Procéder à des essais, s'il y a lieu.
- Recueillir des données ou noter des observations pouvant être utiles.
- Apporter, si nécessaire, des corrections à l'élaboration ou à la mise en œuvre du plan d'action.

#### ❖ Analyser les résultats

- Traiter les données recueillies ou les observations notées.
- Rechercher les tendances ou les relations significatives.
- Établir des liens entre les résultats et les concepts scientifiques et technologiques.
- Juger de la pertinence de la réponse ou de la solution apportée.
- Énoncer de nouvelles hypothèses ou solutions, s'il y a lieu.
- Proposer des améliorations à sa solution, s'il y a lieu.

### 3.2.3 Développement de la compétence

Pour favoriser le développement de la compétence *Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique*, l'enseignante ou enseignant propose à l'adulte des situations d'apprentissage qui font appel à une démarche d'investigation et qui suscitent son engagement dans la résolution de problème.

La science cherche des réponses à des questions portant sur des phénomènes qui obéissent à des lois. Elle implique une démarche d'investigation qui génère des modèles ou des théories permettant d'expliquer ces phénomènes. De son côté, la technologie cherche des solutions aux problèmes que soulève un besoin. Elle suppose une démarche d'investigation liée à la résolution des problèmes technologiques occasionnés par le besoin.

Pour concrétiser le plan d'action, il est nécessaire, dans la majorité des cas, d'accomplir un certain nombre de tâches au laboratoire ou en atelier. Les retours réflexifs, effectués à tout moment de la résolution de problème, portent sur la démarche et favorisent une meilleure articulation des étapes de cette démarche, des stratégies et des techniques utilisés ainsi que leur adaptation aux exigences des différents contextes.

### 3.3 Compétence 2 : Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques

---

#### 3.3.1 Sens de la compétence

La science et la technologie se révèlent aujourd'hui indispensables pour comprendre le monde et pour s'y adapter. Certaines innovations scientifiques et technologiques ont des répercussions positives et contribuent de façon notable à rehausser notre niveau de vie. D'autres soulèvent des enjeux d'ordre éthique à l'égard desquels il faut se situer. L'adulte qui dispose de la capacité de mettre à profit ses connaissances dans une diversité de contextes pourra s'engager davantage dans la société et y exercer son rôle de citoyen de façon plus éclairée. Pour y arriver, il a recours à des modes de raisonnement ainsi qu'à des démarches d'investigation.

Un premier trait caractéristique de cette compétence se manifeste lorsque l'adulte situe une problématique ou une application dans son contexte. En tenant compte de différents aspects contextuels ou points de vue, il peut percevoir et dégager des enjeux éthiques liés à cette problématique.

L'adulte qui analyse, sous l'angle de la science, un phénomène rattaché à une problématique ou une application en dégage les principes scientifiques et démontre de ce fait sa compréhension du phénomène ou de l'application. Pour procéder à une telle analyse, il peut être utile d'accomplir un certain nombre de tâches au laboratoire (ex. : utilisation d'un microscope) ou en atelier (démontage et remontage). Comprendre un principe signifie s'en donner une représentation qualitative ou quantitative, pouvoir l'expliquer à l'aide de lois ou de modèles, le décrire, en saisir les relations et prédire parfois de nouveaux phénomènes pouvant s'y rattacher.

Dans certains contextes, l'adulte est amené à analyser une application qui peut être un objet technique, un système, un produit ou un procédé technologique. Au cours de cette analyse technologique, il détermine la fonction globale de l'élément soumis, repère ses différents composants et leurs fonctions respectives et considère les caractéristiques techniques et les principes scientifiques en cause afin d'expliquer les solutions retenues au moment de la conception ou de la fabrication.

Ainsi, lorsque l'adulte construit son opinion à l'égard d'une problématique ou de la qualité d'une application, il est capable de justifier ou de nuancer cette opinion en s'appuyant sur les résultats de ses analyses.

### 3.3.2 Composantes et manifestations de la compétence

#### ❖ Situer une problématique ou une application dans son contexte

- Définir les aspects contextuels de la problématique ou de l'application (social, environnemental, historique, etc.).
- Établir des liens entre divers aspects contextuels.
- Dégager des enjeux liés à la problématique ou à l'application, s'il y a lieu.

#### ❖ Analyser un phénomène lié à la problématique ou une application sous l'angle de la science

- Reconnaître des principes scientifiques associés au phénomène ou à l'application.
- Décrire des principes scientifiques associés au phénomène ou à l'application, de manière qualitative ou quantitative.
- Mettre en relation des principes scientifiques associés au phénomène ou à l'application en s'appuyant sur des concepts, des lois, des théories ou des modèles.

#### ❖ Analyser l'application sous l'angle de la technologie

- Déterminer la fonction globale de l'application.
- Repérer les divers composants de l'application et en déterminer les fonctions respectives.
- Décrire des principes de fonctionnement et de construction de l'application et de ses composants.
- Mettre en relation des principes de fonctionnement et de construction de l'application et de ses composants en s'appuyant sur des concepts, des lois, des théories ou des modèles.
- Représenter schématiquement des principes de fonctionnement et de construction de l'application et de ses composants.
- Expliquer les solutions retenues à l'étape de la conception ou de la fabrication de l'application et de ses composants.

#### ❖ Construire son opinion sur la problématique

- Recourir à différentes ressources et considérer différents points de vue.
- Déterminer les éléments qui peuvent aider à se construire une opinion.
- Justifier son opinion en s'appuyant sur les éléments considérés.
- Nuancer son opinion en prenant celle des autres en considération.

**❖ Construire son opinion sur la qualité de l'application**

- Réunir l'information sur les solutions adoptées pour la conception ou la fabrication de l'application.
- Déterminer les éléments qui peuvent aider à se construire une opinion.
- Justifier son opinion en s'appuyant sur les éléments considérés.
- Nuancer son opinion en prenant celle des autres en considération.
- Proposer des améliorations, s'il y a lieu.

**3.3.3 Développement de la compétence**

Pour permettre à l'adulte de développer sa compétence *Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques*, l'enseignante ou enseignant propose des situations d'apprentissage impliquant un questionnement en relation avec un ou plusieurs concepts scientifiques ou technologiques.

L'acquisition de nouvelles connaissances et leur mise en relation avec des connaissances antérieures sont nécessaires en raison du besoin de comprendre une problématique, d'en décrire le contexte, d'en expliquer les phénomènes scientifiques ou d'en mesurer les enjeux. Ces connaissances sont aussi utilisées pour expliquer le fonctionnement ou les ratés d'une application, juger de sa qualité ou proposer des améliorations.

Les retours réflexifs, effectués à tout moment, portent sur l'appropriation des savoirs, l'utilisation des ressources et leur adaptation aux exigences des différents contextes.

### 3.4 Compétence 3 : Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et en technologie

---

#### 3.4.1 Sens de la compétence

La communication joue un rôle essentiel dans l'élaboration de connaissances scientifiques et technologiques. Ces connaissances se construisent par le partage de significations, l'échange d'idées et la négociation de points de vue. Cet exercice exige l'emploi d'un code langagier qui délimite le sens des signes linguistiques et graphiques en fonction de l'usage qu'en fait la communauté technico-scientifique.

Cette compétence ne saurait être mobilisée indépendamment des deux autres, dont elle renforce le développement. La première compétence, axée sur la résolution de problème, fait appel à des normes et à des conventions, et ce, tant pour l'établissement ou la lecture d'un protocole expérimental, d'un article scientifique ou technique, d'un cahier des charges ou d'une gamme de fabrication que pour la présentation de résultats expérimentaux. Les tableaux, symboles, formules, graphiques, schémas, dessins de détail ou d'ensemble, maquettes, équations (mathématiques et chimiques) et modèles sont autant de formes de représentation qui soutiennent la communication et qui nécessitent la compréhension et le respect des règles en usage. La deuxième compétence, dont l'objet d'apprentissage est l'appropriation des concepts scientifiques et technologiques, exige la connaissance et l'utilisation d'un vocabulaire précis et spécialisé pour rédiger une argumentation autant que pour constituer un dossier scientifique ou technique. La mise à profit de ces concepts passe par l'emploi d'un langage et d'un type de discours appropriés.

Ces activités exigent que l'adulte saisisse le sens des mots, des définitions ou des énoncés et qu'il donne la signification d'un graphique, d'un schéma ou d'un dessin de détail. Le souci de bien utiliser le formalisme, les symboles, les graphiques, les schémas et les dessins contribue à donner de la clarté, de la cohérence et de la rigueur à ses explications.

#### 3.4.2 Composantes et manifestations de la compétence

##### ❖ Interpréter des messages à caractère scientifique et technologique

- Situer le message dans son contexte.
- S'assurer de la fiabilité des sources.
- Repérer les éléments appropriés à l'interprétation du message.
- Saisir le sens précis des mots ou des énoncés.
- Établir des liens entre des concepts et leurs représentations graphiques ou symboliques.

#### ❖ Produire des messages à caractère scientifique et technologique

- Structurer son message.
- Utiliser un vocabulaire scientifique et technologique.
- Recourir aux langages symbolique et graphique associés à la science et à la technologie.
- Respecter les normes et les conventions établies pour les différents langages.
- Démontrer de la rigueur et de la cohérence.
- Respecter les droits de propriété intellectuelle.

#### 3.4.3 Développement de la compétence

Afin de soutenir le développement de la compétence *Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et en technologie*, l'enseignante ou enseignant propose à l'adulte des situations d'apprentissage qui impliquent des modes de présentation variés et l'utilisation d'un vocabulaire scientifique et technologique précis, et qui l'amènent à établir des liens entre diverses représentations des concepts.

En proposant des situations d'apprentissage qui sollicitent la première ou la deuxième compétence, l'enseignante ou enseignant offre l'occasion de développer cette troisième compétence. En effet, l'analyse d'objets techniques, de systèmes, de produits ou de procédés technologiques, la présentation d'un projet ou d'un rapport ou encore la réalisation d'un protocole ou d'un modèle constituent des activités qui nécessitent la mise en œuvre de cette compétence. De même, les situations où l'adulte participe à des échanges d'information à caractère scientifique ou technologique, pour partager le fruit d'un travail avec ses pairs ou rechercher auprès d'experts des réponses à un questionnement, favorisent le développement de ses habiletés à communiquer à l'aide d'un langage adapté à la science et à la technologie.

Les retours réflexifs, effectués à tout moment, portent sur les ressources et les techniques à la base de la communication, sur leur utilisation et sur leur adaptation aux exigences du contexte.