

Annexe 1

Les stratégies d'exploration et d'analyse permettent de progresser plus efficacement vers une réponse ou une solution durant une démarche d'investigation.

Stratégies d'exploration

- Inventorier le plus grand nombre possible d'informations scientifiques, technologiques et contextuelles qui seront utiles ultérieurement pour cerner un problème ou prévoir des tendances.
- Évoquer des problèmes similaires déjà résolus.
- Anticiper les résultats d'une démarche.
- Élaborer divers scénarios possibles.
- Explorer diverses pistes de solution.
- Envisager divers points de vue liés aux problématiques scientifiques.

Stratégies d'analyse

- Déterminer les contraintes et les éléments importants pour la résolution d'un problème.
- Diviser un problème complexe en sous-problèmes plus simples.
- Faire appel à divers modes de raisonnement (ex. : inférer, induire, déduire, comparer, classier, sérier) pour traiter des informations.
- Reasonner par analogie pour traiter des informations et adapter des connaissances scientifiques et technologiques.
- Établir des généralisations à partir de cas particuliers, structurellement semblables.
- Sélectionner des critères pertinents qui permettent de se situer au regard d'une problématique scientifique.

Annexe 2

Démarches d'investigation en science	
Étapes	Exemples
Définir le problème	Circonscrire les informations appropriées. Rechercher les notions en cause. Recourir à des connaissances théoriques personnelles, à des savoirs théoriques tirés de documents, à des expériences antérieures, à des situations vécues ou à la logique.
Formuler une hypothèse	Élaborer un questionnement à partir de différents faits. Créer des analogies ou essayer de prédire des résultats. Établir des relations causales. Proposer un modèle.
Vérifier l'hypothèse	Préparer et faire des observations, réaliser une expérimentation ou mettre un modèle au point pour affirmer ou infirmer l'hypothèse de départ.
Tirer des conclusions	Exprimer sa compréhension des faits. Produire une explication, un nouveau modèle ou une nouvelle théorie.
Communiquer	Produire une réponse, une solution, une explication, un modèle ou une opinion.

Annexe 3

Méthodes scientifiques de vérification d'une hypothèse

La modélisation	
<p>La modélisation consiste à construire une représentation concrète d'une situation abstraite, difficilement accessible ou carrément invisible. Elle doit faciliter la compréhension de la réalité, expliquer certaines propriétés de ce qu'elle vise à représenter et permettre de prédire de nouveaux phénomènes. Le modèle élaboré peut prendre diverses formes : texte, dessin, formule, équation (mathématique ou chimique), programme informatique ou maquette.</p>	
Étapes	Exemples
1. Élaborer un modèle	<ul style="list-style-type: none">- Déterminer les composantes et les relations.- Choisir le mode de représentation.
2. Réaliser le modèle	<ul style="list-style-type: none">- Faire une maquette, un schéma.- Élaborer une formule.
3. Valider le modèle	<ul style="list-style-type: none">- Repérer les contradictions et les incohérences possibles.- Vérifier la validité des éléments.- Apporter des modifications ou revenir aux étapes précédentes, si nécessaire.

L'observation	
<p>L'observation, sous l'angle de la science, permet d'interpréter des faits selon des critères déterminés et à partir d'éléments qui font consensus dans un cadre disciplinaire donné. À la lumière des informations recueillies, l'observateur arrive à une nouvelle compréhension des faits qui demeurent tributaires du contexte de l'observation. En raison de sa manière d'interpréter et d'organiser les informations, l'observateur fait une relecture du monde en tenant compte de ses connaissances antérieures et des schémas conceptuels qu'il applique aux faits observés.</p>	
Étapes	Exemples
1. Planifier l'observation	<ul style="list-style-type: none">- Déterminer des critères d'observation.- Préparer une grille d'observation.
2. Recueillir les informations	<ul style="list-style-type: none">- Recueillir les informations en se référant aux critères d'observation.
3. Interpréter les informations	<ul style="list-style-type: none">- Organiser les informations dans le but d'expliquer le phénomène ou l'application.- Établir des relations avec les données recueillies.

L'expérimentation

L'expérimentation implique l'élaboration d'un protocole qui inclut la définition d'un certain nombre de variables. Le but du protocole est de faire émerger des éléments observables ou quantifiables, de les mettre en relation et de les confronter aux hypothèses. Les interactions entre les diverses étapes de la méthode expérimentale permettent de soulever des questions audacieuses, de formuler de nouvelles hypothèses, d'apporter des ajustements à sa mise en œuvre et de tenir compte des limites de l'expérimentation.

Étapes	Exemples
1. Planifier une expérience	<ul style="list-style-type: none"> - Déterminer les variables possibles. - Déterminer la variable à mesurer. - Articuler les étapes de l'expérimentation.
2. Réaliser l'expérience	<ul style="list-style-type: none"> - Réaliser un montage expérimental. - Effectuer un ensemble de manipulations. - Recueillir des observations ou des mesures.
3. Interpréter les résultats	<ul style="list-style-type: none"> - Traiter les données recueillies. - Établir des relations. - Discuter des erreurs possibles.

Annexe 4

Compétence 1 Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes relevant de la physique	Compétence 2 Mettre à profit ses connaissances scientifiques en physique	Compétence 3 Communiquer sur des questions de physique à l'aide des langages utilisés en science et en technologie
<p>Cerner un problème</p> <ul style="list-style-type: none"> Repérer les éléments qui semblent pertinents. Déterminer les relations qui unissent les différents éléments Reformuler le problème en faisant appel à des concepts de physique. Proposer des hypothèses vraisemblables ou des solutions possibles. <p>Élaborer un plan d'action</p> <ul style="list-style-type: none"> Sélectionner une hypothèse ou une solution. Déterminer les ressources nécessaires. Planifier les étapes de la mise en œuvre du plan d'action. <p>Concrétiser le plan d'action</p> <ul style="list-style-type: none"> Procéder aux manipulations ou aux opérations planifiées. Recueillir les 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. <p>Analyser les résultats</p> <ul style="list-style-type: none"> Traiter les données recueillies ou les observations notées. Établir des liens entre les résultats et les concepts de physique. Juger de la pertinence de la réponse ou de la solution apportée. Énoncer de nouvelles hypothèses ou solutions, s'il y a lieu. 	<p>Dégager les principes de physique liés à un phénomène ou à une application</p> <ul style="list-style-type: none"> Considérer les éléments du contexte. Repérer les principes de physique. Se donner une représentation du phénomène ou de l'application en se basant sur les concepts de physique. <p>Analyser des principes de physique liés à un phénomène ou à une application</p> <ul style="list-style-type: none"> Décrire les principes de physique liés au phénomène ou à l'application, de manière qualitative ou quantitative. Mettre en relation les principes de physique liés au phénomène ou à l'application à l'aide de concepts, de lois, de théories ou de modèles. <p>Expliquer un phénomène ou une application sous l'angle de la physique</p> <ul style="list-style-type: none"> Élaborer une explication en s'appuyant sur des concepts, des lois et des modèles de science. Justifier une explication à l'aide d'un formalisme scientifique ou mathématique, s'il y a lieu. Transposer l'explication proposée dans d'autres contextes, s'il y a lieu. 	<p>Interpréter des messages à caractère scientifique et technologique</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>Produire des messages à caractère scientifique et technologique</p> <ul style="list-style-type: none"> Structurer son message. Utiliser un vocabulaire scientifique et technologique. Recourir aux langages symboliques et graphiques associés à la science et à la technologie. Respecter les normes adoptées et les conventions établies pour les différents langages. Démontrer de la rigueur et de la cohérence. Respecter les droits de propriété intellectuelle.