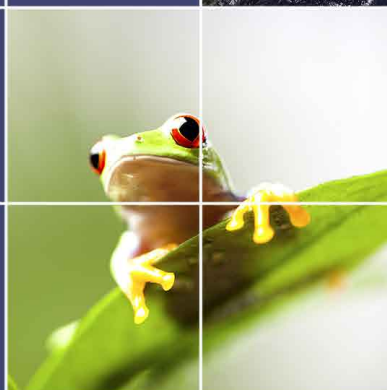
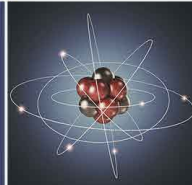
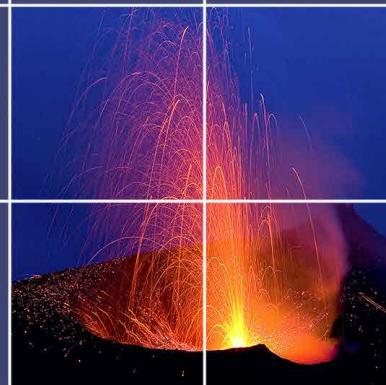


Sciences

Programme d'études 9^e année

Septembre 2016



Éducation, Développement
préscolaire et Culture

**PROGRAMME DE SCIENCES DU
SECONDAIRE - PREMIER CYCLE**



Ministère de l'Éducation, du Développement préscolaire et de la Culture
Division des programmes, de l'innovation et des services en français

SCIENCES 9

Dernière révision : juillet 2016

Avant-propos

Ce programme d'études s'adresse à tous les intervenants en éducation qui travaillent, de près ou de loin, au niveau des sciences de la neuvième année. Il précise les résultats d'apprentissage en sciences que les élèves des écoles françaises et d'immersion de l'Île-du-Prince-Édouard devraient avoir atteints à la fin de la neuvième année.

S'inspirant du programme d'études du **ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec**, ce programme d'études a été conçu en vue de bien préparer les élèves à poursuivre leur apprentissage en sciences au niveau secondaire.

Dans le but d'alléger le texte, les termes de genre masculin sont utilisés pour désigner les femmes et les hommes.

Remerciements

Le ministère de l'Éducation, du Développement préscolaire et de la Culture tient à remercier les nombreuses personnes qui ont apporté leur expertise à l'élaboration de ce document :

Eric Arseneault	Spécialiste des programmes en français de sciences et de mathématiques au secondaire
Jeanne d'Arc Cloutier	École François-Buote
Maria Lavoie	École Gulf Shore Consolidated
Jocelyn Plourde	École La-Belle-Cloche
Tania Simard	École Pierre-Chiasson
Ghislain Sonier	École Évangéline
Sharon Weeks	École Stonepark Intermediate

Enfin, le Ministère tient à remercier toutes les autres personnes qui ont contribué à la création et à la révision de ce document.

Table des matières

Introduction

Avant-propos	i
Remerciements	iii
A – Contexte et fondement	1
Orientations de l'éducation publique	3
Vision, mandat et valeurs	3
Buts	4
Les résultats d'apprentissage	5
Les compétences transdisciplinaires	6
Les indicateurs de réalisation	10
Travailler avec les RAS	11
L'évaluation	13
Engagement des élèves dans le processus d'évaluation	14
La pédagogie à l'école de langue française (PELF)	16
Sensibilisation à la diversité	18
La différenciation	20
L'orientation de l'enseignement des sciences	21
Apprentissage et enseignement des sciences	21
Les trois démarches de la culture scientifique	22
Domaine affectif	22
Des buts pour les élèves	23
Les composantes pédagogiques du programme	24
Progression des apprentissages de la 7 ^e à la 10 ^e année	24
Présentation de la discipline	24
Les univers	25
Le rôle des parents	29
Les choix de carrières	29
B – Résultats d'apprentissage et indicateurs de réalisation	31
L'univers matériel	33
L'univers vivant	39
La Terre et l'espace	43
L'univers technologique	47

C – Plan d’enseignement	53
Thème 1 : L’univers matériel	55
Notion A : Les propriétés physiques caractéristiques	56
Notion B : Les solutions	58
Notion C : La concentration d’une solution.....	60
Notion D : Les indicateurs.....	62
Notion E : Le modèle particulaire	64
Notion F : Les transformations physiques	66
Notion G : Les transformations chimiques	68
Notion H : Les formes d’énergie	70
Notion I : Les substances pures, les mélanges, les éléments et les composés.....	72
Notion J : Les fluides	74
Notion K : Les ondes	76
Thème 2 : L’univers vivant	79
Notion A : Les tissus, les organes et les systèmes	80
Notion B : Le système digestif	81
Notion C : Le système respiratoire	83
Notion D : Le système circulatoire.....	85
Notion E : Le système excréteur	87
Notion F : Le système musculosquelettique.....	89
Notion G : L’ADN et la division cellulaire	91
Notion H : La physiologie du système reproducteur	93
Thème 3 : La Terre et l’espace	95
Notion A : L’histoire du vivant	96
Notion B : La mesure de l’univers.....	98
Notion C : Les conditions propices à la vie	100
Thème 4 : L’univers technologique	101
Notion A : Les schémas et les dessins techniques	102
Notion B : Les fonctions mécaniques élémentaires	104
Notion C : Les fonctions mécaniques complexes	106
Notion D : Les propriétés des matériaux	108
Notion E : La biotechnologie.....	110
D – Annexes	113
Annexe A : Tableau de spécifications.....	117
Annexe B : Guide des situations d’apprentissage.....	118
Annexe C : Continuum des compétences en TIC	124
Annexe D : La démarche scientifique.....	126
Annexe E : Bibliographie	128

-A-

Contexte et fondement

ORIENTATIONS DE L'ÉDUCATION PUBLIQUE À L'ÎLE-DU-PRINCE-ÉDOUARD



Éducation, Développement
préscolaire et Culture

Vision

La vision représente les plus hautes aspirations de notre organisation quant à l'incidence de notre travail sur la société. La vision du ministère de l'Éducation, du Développement préscolaire et de la Culture est la suivante :

Un système d'éducation et de développement préscolaire qui permet à tous les élèves et enfants de prospérer, de réussir et de se réaliser pleinement en tant que citoyen à part entière.

Mandat

Le mandat exprime notre rôle en tant qu'organisation au sein du système d'éducation et de développement de la petite enfance. En plus du travail qui s'effectue au sein du ministère, nous collaborons avec des personnes, des groupes et des organisations de l'extérieur pour la réussite des enfants et des élèves. Le mandat du ministère de l'Éducation, du Développement préscolaire et de la Culture est le suivant :

Fournir du leadership, des directives, des ressources et des services pour l'éducation et le développement de la petite enfance.

Valeurs

Nos valeurs guident la façon dont les membres du personnel du ministère de l'Éducation, du Développement préscolaire et de la Culture travaillent les uns avec les autres, avec des partenaires externes et avec les personnes que nous servons. Nos valeurs comprennent les suivantes :

Responsabilisation – *Le ministère de l'Éducation, du Développement préscolaire et de la Culture est responsable du travail qu'il accomplit et de ses répercussions sur la réussite des enfants et des élèves.*

Excellence – *Le ministère de l'Éducation, du Développement préscolaire et de la Culture devrait offrir le meilleur niveau de service aux personnes qui ont recours à ses services.*

Apprentissage – *L'appréciation de l'apprentissage et la croyance qu'il est le fondement de la croissance et de la réussite.*

Respect – *Respecter chaque personne et le rôle qu'elle joue dans l'appui de l'éducation et du développement de la petite enfance.*

Buts

Les buts du ministère de l'Éducation, du Développement préscolaire et de la Culture sont les facteurs clés de succès de la réalisation de la vision du ministère, soit un système d'éducation et de développement de la petite enfance qui permet à tous les enfants et les élèves d'acquérir les compétences nécessaires pour prospérer, s'épanouir et réussir en tant que citoyens à part entière. Les objectifs du ministère sont les défis qui doivent être relevés avec succès afin de répondre aux buts du ministère.

1. Prestation de services et de ressources de haute qualité pour la réussite des enfants et des élèves

- Offrir des services et des ressources pour améliorer le rendement
- Offrir des services et des ressources pour soutenir le mieux-être des enfants et des élèves
- Offrir des services et des ressources pour appuyer les éducateurs
- Élaborer des programmes de haute qualité
- Élaborer et administrer des évaluations communes provinciales de grande qualité

2. Pratiques efficaces de communication et de collaboration

- Communiquer et collaborer efficacement au sein du Ministère
- Communiquer et collaborer efficacement avec les partenaires et avec le public

3. Amélioration de l'efficacité organisationnelle et de la responsabilisation au sein du Ministère et avec les partenaires extérieurs

- Élaborer et mettre en œuvre un cadre de responsabilisation
- Gérer efficacement les ressources du Ministère
- Soutenir le personnel du Ministère

COMPOSANTES PÉDAGOGIQUES

Les résultats d'apprentissage¹

L'orientation de l'enseignement se cristallise autour de la notion de « **résultat d'apprentissage** ».

Les **résultats d'apprentissage** définissent ce que l'élève est censé savoir et pouvoir faire à la fin de son niveau scolaire ou au terme de ses études secondaires. À ce titre, tous les résultats d'apprentissage d'un programme d'études doivent être atteints.

Des résultats d'apprentissage spécifiques sont précisés pour chaque niveau scolaire, de la maternelle à la 12^e année.

Le programme d'études est divisé en **quatre** types de résultats d'apprentissage :

Les compétences transdisciplinaires (CT)	Les résultats d'apprentissage généraux (RAG)	Les résultats d'apprentissage spécifiques (RAS)	Les indicateurs de réalisation
Ils énoncent les apprentissages que l'on retrouve dans toutes les matières et qui sont attendus de tous les élèves à la fin de leurs études secondaires.	Ils décrivent les attentes générales communes à chaque niveau, de la maternelle à la 12 ^e année, dans chaque domaine.	Il s'agit d'énoncés précis décrivant les habiletés spécifiques, les connaissances et la compréhension que les élèves devraient avoir acquises à la fin de chaque niveau scolaire.	Exemples de façons dont les élèves pourraient avoir à faire la preuve de l'atteinte d'un résultat d'apprentissage donné.

La gradation du niveau de difficulté des RAS d'une année à l'autre permet à l'élève de bâtir progressivement ses connaissances, ses habiletés, ses stratégies et ses attitudes.

Pour que l'élève puisse atteindre un résultat spécifique à un niveau donné, il faut que, au cours des années antérieures et subséquentes, les habiletés, les connaissances, les stratégies et les attitudes fassent l'objet d'un enseignement et d'un réinvestissement graduels et continus.

La présentation des résultats d'apprentissage par niveau, qui est conforme à la structure établie dans le présent document, ne constitue pas une séquence d'enseignement suggérée. On s'attend à ce que les enseignants définissent eux-mêmes l'ordre dans lequel les résultats d'apprentissage sont abordés. Bien que certains résultats d'apprentissage doivent être atteints avant d'autres, une grande souplesse existe en matière d'organisation du programme.

¹ Adapté de la Nouvelle-Écosse. Programme de français M-8, p. 3-4.

Les compétences transdisciplinaires

Les compétences transdisciplinaires définissent l'ensemble interdépendant d'attitudes, d'habiletés et de connaissances que les élèves doivent posséder pour participer activement à l'apprentissage continu et réussir la transition vie-travail. Elles s'appliquent à toutes les disciplines. Les programmes et les cours, décrits au moyen de résultats d'apprentissage généraux et spécifiques, fournissent le contexte dans lequel ces compétences sont développées au fil des ans.

Les compétences transdisciplinaires sont un cadre pour l'élaboration des programmes et des cours. Le développement prévu dans ce cadre fait en sorte que les résultats d'apprentissage s'alignent avec les compétences et donne des occasions d'apprentissage interdisciplinaires.

Les compétences transdisciplinaires suivantes forment le profil de formation des finissants de langue française au Canada atlantique



Appropriation de la langue française et de la culture acadienne et francophone

Les élèves devraient reconnaître la contribution historique et contemporaine du peuple acadien et des Canadiens francophones à notre société. Ils s'approprient des référents culturels qui leur permettent de développer leur propre identité. Ils sont compétents et autonomes face à la langue et s'expriment en français ainsi que par leur culture, dans le respect et la valorisation de la diversité qui les entoure. Ils sont conscients des forces et des défis liés au vécu en milieu minoritaire et peuvent ainsi faire des choix linguistiques et sociaux quotidiens éclairés qui les incitent à s'engager auprès de leur communauté ou à l'échelle locale, nationale et mondiale. Ils contribuent ainsi à la vitalité et à la durabilité de leur communauté et de la francophonie canadienne.

Les élèves devraient être en mesure :

- de vivre des rapports positifs face à la langue française;
- de s'exprimer couramment à l'oral et à l'écrit en français, en plus de manifester le goût de communiquer dans cette langue;
- d'accéder à de l'information en français provenant de divers médias et de la traiter;
- de développer des sentiments de compétence, d'autonomie et d'appartenance par rapport à la langue française;
- de s'approprier des éléments de la culture acadienne et francophone ancestrale et contemporaine par l'intermédiaire de repères culturels et d'interactions avec les membres de la communauté acadienne et francophone;
- d'être créateurs de culture acadienne et francophone;
- de participer activement à la vie de leur communauté acadienne et francophone et de s'y engager;
- d'exercer un esprit critique face à la réalité qui les entoure et aux rapports de force particuliers vécus en milieu minoritaire.



Citoyenneté

Les élèves devraient contribuer à la qualité et à la durabilité de leur environnement, de leur communauté et de la société. Ils analysent des enjeux culturels, économiques, environnementaux, politiques et sociaux, et prennent des décisions éclairées, font preuve d'esprit d'analyse, résolvent des problèmes et agissent en tant que personnes responsables dans un contexte local, national et mondial.

Les élèves devraient être en mesure :

- de reconnaître les principes et les actions des citoyens dans une société juste, pluraliste et démocratique;
- de démontrer la disposition et les habiletés nécessaires à une citoyenneté efficace;
- d'analyser et de prendre en considération les conséquences possibles des décisions prises, des jugements portés et des solutions adoptées;
- de reconnaître l'influence de la société sur leur vie, leurs choix et ceux des citoyens en général;
- de reconnaître l'influence de leurs choix quotidiens sur les autres, et ce, à l'échelle locale, nationale et mondiale;
- de faire des choix éclairés et responsables, visant la justice et l'équité pour tous et la pérennité de la planète;
- de connaître les institutions à l'échelle locale, nationale et mondiale;
- de participer à des activités civiques qui appuient la diversité et la cohésion sociales et culturelles;
- de participer à la vie de leur communauté et de s'y engager afin d'en assurer la vitalité et la durabilité;
- de faire valoir leurs droits et d'assumer leurs responsabilités;
- d'être ouvert d'esprit afin de promouvoir et protéger les droits humains et l'équité;
- de saisir la complexité et l'interdépendance des facteurs en analysant des enjeux;
- de se prononcer sur des situations qui constituent des débats de société et d'y porter un regard critique et autonome;
- de démontrer une compréhension du développement durable;
- d'apprécier leur identité et leur patrimoine culturel et la contribution des différentes cultures à la société;
- d'imaginer des possibilités d'action et de les mettre en œuvre.



Communication

Les élèves devraient pouvoir faire des interprétations et s'exprimer efficacement à l'aide de divers médias. Ils participent à un dialogue critique, écoutent, lisent, regardent et créent à des fins d'information, d'enrichissement et de plaisir.

Les élèves devraient être en mesure :

- d'écouter et d'interagir de façon consciente et respectueuse dans des contextes officiels et informels;
- de participer à un dialogue constructif et critique;
- de comprendre des pensées, des idées et des émotions présentées par de multiples formes de médias, de les interpréter et d'y réagir;

- d'exprimer des idées, de l'information, des apprentissages, des perceptions et des sentiments par diverses formes de médias en tenant compte de la situation de communication;
- d'évaluer l'efficacité de la communication et de faire une réflexion critique sur le but visé, le public et le choix du média;
- d'analyser les répercussions des technologies de l'information et des communications sur l'équité sociale;
- de démontrer un niveau de compétence de l'autre langue officielle du Canada.



Créativité et innovation

Les élèves devraient se montrer ouverts aux nouvelles expériences, participer à des processus créatifs, faire des liens imprévus et générer des idées, des techniques et des produits nouveaux. Ils apprécient l'expression esthétique ainsi que le travail créatif et novateur des autres.

Les élèves devraient être en mesure :

- de recueillir des renseignements à l'aide de tous les sens afin d'imaginer, de créer et d'innover;
- de développer et d'appliquer leur créativité pour communiquer des idées, des perceptions et des sentiments;
- de prendre des risques réfléchis, d'accepter la critique, de réfléchir et d'apprendre par essais et erreurs;
- de penser de façon divergente et d'assumer la complexité et l'ambiguïté;
- de reconnaître que les processus de création sont essentiels à l'innovation;
- d'utiliser des techniques de création pour générer des innovations;
- de collaborer afin de créer et d'innover;
- de faire une réflexion critique sur les travaux et les processus de création et d'innovation;
- d'apprécier la contribution de la créativité et de l'innovation au bien-être social et économique.



Développement personnel et cheminement de carrière

Les élèves devraient devenir des personnes conscientes d'elles-mêmes et autonomes qui se fixent des objectifs et cherchent à les atteindre. Ils comprennent la contribution de la culture à la vie personnelle et au cheminement de carrière. Ils prennent des décisions réfléchies à l'égard de leur santé, de leur bien-être et de leur cheminement personnel et de carrière.

Les élèves devraient être en mesure :

- de faire des liens entre l'apprentissage, d'une part, et le développement personnel et le cheminement de carrière, d'autre part;
- de démontrer des comportements qui contribuent à leur bien-être et à celui des autres;
- de bâtir des relations personnelles et professionnelles saines;
- de se connaître comme personne et comme élève et d'utiliser les stratégies qui leur correspondent le mieux afin de se sentir autonome et compétent dans leur vie personnelle et leur cheminement de carrière;
- d'acquérir des habiletés et des habitudes propices à leur bien-être physique, spirituel, mental et émotif;
- d'élaborer des stratégies pour gérer l'équilibre entre leur vie professionnelle et personnelle;

- de créer et de mettre en œuvre un plan personnel, d'études, de carrière et financier pour réussir les transitions et atteindre leurs objectifs d'études et de carrière;
- de montrer qu'ils sont prêts à apprendre et à travailler d'une manière individuelle, coopérative et collaborative dans divers milieux dynamiques et en évolution;
- de montrer qu'ils ont la capacité à répondre et à s'adapter efficacement à des situations nouvelles (résilience).



Maîtrise de la technologie

Les élèves devraient utiliser et appliquer la technologie afin de collaborer, de communiquer, de créer, d'innover et de résoudre des problèmes tout en adoptant les comportements d'un citoyen numérique actif et éclairé.

Les élèves devraient être en mesure :

- de reconnaître que la technologie englobe une gamme d'outils et de contextes d'apprentissage;
- d'utiliser la technologie et d'interagir avec elle afin de créer de nouvelles connaissances;
- d'appliquer la technologie numérique afin de recueillir, de filtrer, d'organiser, d'évaluer, d'utiliser, d'adapter, de créer et d'échanger de l'information;
- de choisir et d'utiliser la technologie pour créer et innover, et pour communiquer, collaborer et s'ouvrir sur le monde;
- d'analyser l'influence de la technologie sur la société et son évolution, et l'influence de la société sur la technologie et son évolution;
- d'adopter, d'adapter et d'appliquer la technologie de façon efficace et productive;
- d'utiliser la technologie de manière sécuritaire, en toute légalité et de façon responsable;
- d'utiliser diverses technologies pour réseauter avec d'autres francophones et contribuer à la vitalité et à la pérennité de leur communauté et de la francophonie canadienne.



Pensée critique

Les élèves devraient analyser et évaluer des éléments de preuve, des arguments et des idées à l'aide de divers types de raisonnement afin de se renseigner, de prendre des décisions et de résoudre des problèmes. Ils se livrent à une réflexion critique sur les processus cognitifs.

Les élèves devraient être en mesure :

- d'utiliser des aptitudes à la pensée critique pour se renseigner, prendre des décisions et résoudre des problèmes;
- de reconnaître le caractère réfléchi de la pensée critique;
- de faire preuve de curiosité, de créativité, de flexibilité, de persévérance, d'ouverture d'esprit, d'équité, de tolérance à l'ambiguïté et de retenue de jugement, et de poser des questions efficaces qui appuient la recherche de renseignements, la prise de décisions et la résolution de problèmes;
- d'acquérir, d'interpréter et de synthétiser les renseignements pertinents et fiables de diverses sources;
- d'analyser et d'évaluer des éléments de preuve, des arguments et des idées;
- de travailler de façon individuelle et collaborative pour utiliser divers types de raisonnement et

diverses stratégies, tirer des conclusions, prendre des décisions et résoudre des problèmes à partir d'éléments de preuve;

- de faire une réflexion critique sur les processus de pensée utilisés et de reconnaître des hypothèses;
- de communiquer efficacement des idées, des conclusions, des décisions et des solutions;
- d'apprécier les idées et les contributions des autres qui ont des points de vue divers;
- de remettre en question ce qui influence leur vie afin de faire des choix linguistiques, culturels et sociaux éclairés.

Les indicateurs de réalisation²

Les **indicateurs de réalisation** sont des exemples de façons dont les élèves peuvent prouver l'atteinte d'un résultat d'apprentissage.

En d'autres mots, les indicateurs de réalisation fournis dans un programme d'études à l'égard d'un résultat d'apprentissage donné :

- ❖ **ne constituent pas une liste de contrôle ou de priorités applicable aux activités pédagogiques ou aux éléments d'évaluation obligatoires;**
- ❖ précisent l'intention du résultat d'apprentissage;
- ❖ situent le résultat d'apprentissage dans un contexte de connaissances et d'habiletés;
- ❖ définissent le niveau et la nature des connaissances recherchées pour le résultat d'apprentissage.

Au moment de planifier leur cours, les enseignants doivent bien connaître l'ensemble des indicateurs de réalisation de manière à bien comprendre le résultat d'apprentissage. Ils peuvent aussi élaborer leurs propres indicateurs pour satisfaire aux besoins des élèves. Ces indicateurs doivent respecter le résultat d'apprentissage.

Exemple provenant du programme d'études de mathématiques de 8^e année :

RAG : L'élève peut recueillir, présenter et analyser des données afin de résoudre des problèmes.

RAS : SP1 – Critiquer les façons dont les données sont présentées.

Indicateurs de réalisation :

- A. Comparer les renseignements provenant d'un ensemble de diagrammes donné construit à partir des mêmes données, y compris des diagrammes circulaires, des diagrammes linéaires, des diagrammes à bandes, des diagrammes à double bande et des pictogrammes, afin de déterminer les avantages et les désavantages de chaque diagramme.
- B. Cerner les avantages et les désavantages de différents diagrammes, y compris des diagrammes circulaires, des diagrammes linéaires, des diagrammes à bandes, des diagrammes à double bande et des pictogrammes, pour représenter un ensemble de données précis.

² Tiré du *Programme d'études de la Saskatchewan, La mise à jour des programmes expliquée – Comprendre les résultats d'apprentissage*. 2010.

Travailler avec les RAS

L'élaboration des RAS est basée sur la taxonomie de Bloom. Celle-ci :

- ❖ apporte un langage commun à la conception des attentes d'apprentissage qui facilite la communication entre professionnels;
- ❖ assure l'harmonisation entre l'enseignement, l'apprentissage et l'évaluation;
- ❖ permet d'établir un continuum dans l'acquisition de connaissances et dans le développement d'habiletés cognitives de plus en plus complexes.

Dimension des processus cognitifs					
Mémorisation <i>(plus bas niveau de savoir)</i>	Compréhension	Application	Analyse	Évaluation	Création <i>(plus haut niveau de savoir)</i>
<i>Faire appel aux connaissances antérieures.</i>	<i>Déterminer le sens de messages oraux, écrits ou graphiques.</i>	<i>Suivre une procédure pour exécuter une tâche.</i>	<i>Désassembler un tout et déterminer comment ses éléments sont liés les uns aux autres.</i>	<i>Porter un jugement en utilisant des critères et des normes.</i>	<i>Assembler des éléments pour en faire un tout cohérent ou fonctionnel selon un nouveau modèle ou une nouvelle structure.</i>
verbes comme : arranger, définir, dupliquer, étiqueter, faire une liste, mémoriser, nommer, ordonner, identifier, relier, rappeler, répéter, reproduire	verbes comme : classifier, décrire, discuter, expliquer, exprimer, identifier, indiquer, situer, reconnaître, rapporter, reformuler, réviser, choisir, traduire	verbes comme : appliquer, choisir, démontrer, employer, illustrer, interpréter, pratiquer, planifier, schématiser, résoudre, utiliser, écrire	verbes comme : analyser, estimer, calculer, catégoriser, comparer, contraster, critiquer, différencier, discriminer, distinguer, examiner, expérimenter, questionner, tester, cerner	verbes comme : arranger, argumenter, évaluer, rattacher, choisir, comparer, justifier, estimer, juger, prédire, chiffrer, élaguer, sélectionner, supporter	verbes comme : arranger, assembler, collecter, composer, construire, créer, concevoir, développer, formuler, gérer, organiser, planifier, préparer, proposer, installer, écrire

Taxonomie de Bloom révisée (Anderson et Krathwohl, 2011, p. 67-68)

De plus, les résultats d'apprentissage cherchent à amener les élèves à acquérir un ensemble de connaissances **factuelles**, **conceptuelles**, **procédurales** et **métacognitives**. La dimension des connaissances ajoutées au tableau de spécifications indique le genre d'information ciblé.

Afin de mieux comprendre un RAS, il est important de comprendre comment l'apprentissage est représentatif de la **dimension des processus cognitifs** et de la **dimension des connaissances**.

* À l'Île-du-Prince-Édouard, on regroupe les six dimensions des processus cognitifs de Bloom en trois niveaux :

Dimension des processus cognitifs			
Dimension des connaissances	NIVEAU 1	NIVEAU 2	NIVEAU 3
	Mémoriser et comprendre	Appliquer et analyser	Évaluer et créer
Factuelles (faits, termes, détails, ou éléments essentiels)	TE1 Décrire les caractéristiques générales de l'hydrosphère.	UV4 Décrire les modes de reproduction chez les animaux et les végétaux.	
Conceptuelles (principes, généralisations, théories, modèles)		UT2 Analyser les types de mouvements d'un objet technique ainsi que les effets des forces agissants à l'intérieur de celui-ci.	
Procédurales (méthodes d'enquête, habiletés, techniques, stratégies)		UM3 Séparer des mélanges en employant une variété de techniques.	UT5 Évaluer un prototype ou un objet technique à l'aide du cahier des charges.
Métacognitives (conscience de sa réflexion et de ses processus propres)			

L'exemple des RAS ci-dessus provient du programme d'études de Sciences 7 (2016).

Les deux dimensions essentielles de l'apprentissage

Dans le tableau de spécifications, les verbes utilisés dans la formulation des RAS déterminent ainsi la dimension des processus cognitifs, tandis que les noms situent les RAS dans la dimension des connaissances.

Dans ce contexte, l'enseignant est amené à équilibrer sa planification en utilisant les tableaux de spécifications inclus dans chaque programme d'études.

L'évaluation

L'évaluation fait partie intégrante du processus d'apprentissage et d'instruction. Son but principal est d'améliorer et de guider le processus d'apprentissage. Le ministère croit que le rôle de l'évaluation est avant tout de rehausser la qualité de l'enseignement et d'améliorer l'apprentissage des élèves.

L'évaluation doit être planifiée en fonction de ses buts. L'évaluation au service de l'apprentissage, l'évaluation en tant qu'apprentissage et l'évaluation de l'apprentissage ont chacune un rôle à jouer dans le soutien et l'amélioration de l'apprentissage des élèves. La partie la plus importante de l'évaluation est la façon dont on interprète et on utilise les renseignements recueillis pour le but visé.

L'évaluation vise divers buts :

L'évaluation au service de l'apprentissage (diagnostique)

L'évaluation au service de l'apprentissage recueille des données sur l'apprentissage dans le but de guider l'instruction, l'évaluation et la communication des progrès et des résultats obtenus. Elle met en relief ce que les élèves savent et sont en mesure de faire et d'explicitier par rapport au programme d'études.

L'évaluation en tant qu'apprentissage (formative)

Cette évaluation permet aux élèves de prendre conscience de leurs méthodes d'apprentissage (métacognition), et d'en profiter pour ajuster et faire progresser leurs apprentissages en assumant une responsabilité accrue à leur égard.

L'évaluation de l'apprentissage (sommative)

L'évaluation de l'apprentissage est faite à la fin de la période désignée d'apprentissage. Elle sert, en combinaison avec les données recueillies par l'évaluation au service de l'apprentissage, à déterminer l'apprentissage réalisé.

L'évaluation est intimement liée aux programmes d'études et à l'enseignement. En même temps que les enseignants et les élèves travaillent en vue d'atteindre les résultats d'apprentissage des programmes d'études, l'évaluation joue un rôle essentiel en fournissant des renseignements utiles pour guider l'enseignement, pour aider les élèves à franchir les prochaines étapes, et pour vérifier les progrès et les réalisations. Pour l'évaluation en classe, les enseignants recourent à toutes sortes de stratégies et d'outils différents, et ils les adaptent de façon à ce qu'ils répondent au but visé et aux besoins individuels des élèves.

L'atteinte des *compétences transdisciplinaires* est mesurée par l'évaluation au service de l'apprentissage et l'évaluation de l'apprentissage des résultats d'apprentissage élaborés pour chaque cours et programme.

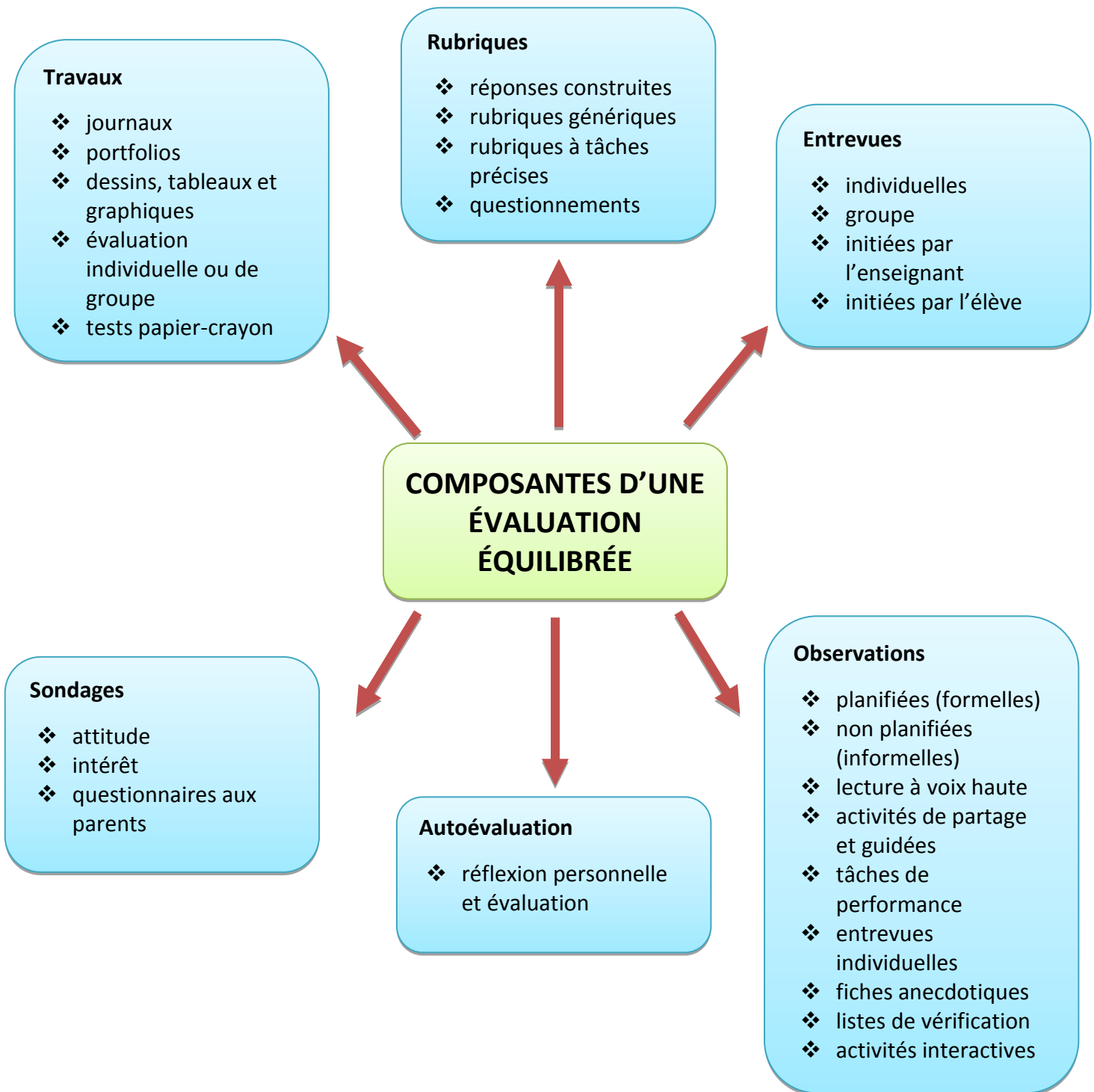
Les recherches et l'expérience démontrent que l'apprentissage de l'élève est meilleur quand :

- ❖ l'enseignement et l'évaluation sont basés sur des buts d'apprentissage clairs;
- ❖ l'enseignement et l'évaluation sont adaptés en fonction des besoins des élèves;
- ❖ les élèves participent au processus d'apprentissage (ils comprennent les buts de l'apprentissage et les critères caractérisant un travail de bonne qualité, reçoivent et mettent à profit la rétroaction descriptive, et travaillent pour ajuster leur performance);
- ❖ l'information recueillie au moyen de l'évaluation est utilisée pour prendre des décisions favorisant l'apprentissage continu;
- ❖ les parents sont bien informés des apprentissages de leur enfant et travaillent avec l'école pour planifier et apporter le soutien nécessaire.

Engagement des élèves dans le processus d'évaluation

La participation des élèves au processus d'évaluation peut être réalisée de différentes façons :

- ❖ En s'assurant d'exploiter les intérêts des élèves lors des tâches d'évaluation (p. ex. permettre aux élèves de choisir eux-mêmes des textes lors de l'évaluation de compétences en lecture).
- ❖ En présentant aux élèves des occasions de s'autoévaluer.
- ❖ En appliquant le processus de co-construction des critères d'évaluation avec les élèves pour déterminer la qualité d'une habileté ou l'aboutissement de plusieurs habiletés.
- ❖ En utilisant des travaux produits par les élèves (p. ex. copies types dans un continuum) pour illustrer l'étendue du développement des habiletés.
- ❖ En adoptant un langage positif et transparent pour décrire ce que l'élève est capable de faire peu importe le niveau qu'il atteint (p. ex. « L'élève produit et reconnaît un ensemble de mots et de phrases appris par cœur » au lieu de « L'élève ne peut produire que des énumérations de mots et des énoncés tout faits »).



La pédagogie à l'école de langue française (PELF)

La PELF est un concept adapté au contexte francophone minoritaire et fonde les interventions qu'elle propose sur deux conditions essentielles et sur quatre concepts clés interreliés.

Conditions essentielles

Deux conditions sont essentielles pour vivre une pédagogie propre à l'école de langue française. Ce sont ces conditions qui serviront de canevas pour intégrer les quatre concepts clés de la PELF.

Les **relations interpersonnelles** saines : *Le climat de la salle de classe doit témoigner de saines relations interpersonnelles entre le personnel enseignant et les élèves.*

Le **partage de l'influence** sur les apprentissages : *Les élèves et le personnel enseignant ont une influence partagée sur le déroulement des apprentissages et ont un sentiment d'autonomie dans les tâches qu'ils effectuent.*

Concepts clés

Quatre concepts permettent au personnel enseignant et aux élèves de vivre une pédagogie qui tient compte de la réalité d'un contexte minoritaire. Ces concepts sont interreliés et complémentaires.

L'**actualisation** : *Les élèves et le personnel enseignant enrichissent leur bagage linguistique et culturel par une exploration commune de la francophonie dans une perspective contemporaine et actuelle.*

La **conscientisation** : *Les élèves et le personnel enseignant prennent conscience des enjeux de la francophonie et agissent sur leurs réalités.*

La **dynamisation** : *Les élèves et le personnel enseignant stimulent leur confiance langagière et culturelle, et leur motivation à s'engager dans la francophonie.*

La **sensification** : *Les élèves et le personnel enseignant vivent des apprentissages contextualisés qui donnent du sens à ce qu'ils vivent par rapport à la francophonie.*



Lorsque le personnel enseignant en contexte francophone minoritaire instaure un climat de classe basé sur les conditions essentielles de la PELF et applique les concepts clés de cette pédagogie, les élèves ont la chance de développer une relation saine avec la langue française et avec la communauté francophone. Ils ont le goût de prendre leur place dans cette communauté et, par un questionnement critique qui mène à l'action, ils sont motivés à assumer leur parcours dans la francophonie en toute autonomie.

De plus, lorsque le personnel enseignant applique les rudiments de la PELF dans sa classe, l'élève comprend que l'enseignement tient compte de sa perspective et lui offre l'occasion de bien saisir les enjeux sociaux reliés à la langue française et à sa diversité culturelle. L'élève est stimulé par le constat qu'il est tout à fait possible de développer son identité linguistique et culturelle et d'appuyer le développement de la francophonie de façon actuelle et moderne.

L'élève qui évolue dans une classe où la PELF est mise en pratique, construit son bagage linguistique et culturel en toute conscience de la diversité d'identités, d'accents et de référents culturels. Il apprend à connaître le monde en s'y négociant une place. Une telle expérience à l'école de langue française forme l'élève à s'engager comme citoyen responsable. Elle valorise l'élève dans son identité, nourrit son estime personnelle et l'appuie dans sa réussite scolaire.

Sensibilisation à la diversité³

La diversité est définie comme la présence d'une vaste gamme de qualités humaines et d'attributs dans un groupe, une organisation ou une société. Les dimensions de la diversité ont notamment trait à l'ascendance, à la culture, à l'origine ethnique, à l'identité sexuelle et à l'expression de l'identité sexuelle, à la langue, aux capacités physiques et intellectuelles, à la race, à la religion, au sexe, à l'orientation sexuelle et au statut socioéconomique.

Un climat scolaire (milieu et relation d'apprentissage dans une école) est dit positif lorsque tous les membres de la communauté scolaire se sentent dans un milieu sécuritaire, inclusif et tolérant. De plus, ses membres ont le rôle de promouvoir des comportements et des interactions positifs. Les principes de l'équité et de l'éducation inclusive sont intégrés dans un milieu d'apprentissage dans le but de contribuer à un climat scolaire positif et à une culture de respect mutuel.

De nombreux facteurs influent sur le développement scolaire et social de chaque enfant, et les enseignants ont la responsabilité de valoriser l'identité de chacun dans leur pédagogie (planification, tâches, stratégies, évaluation et choix de mots) et d'assurer sa réussite. Au sein de cette communauté, élèves et enseignants, conscients de cette diversité, peuvent comprendre des points de vue et des expériences variés et teintés de leurs traditions, de leurs valeurs, de leurs croyances et de leur individualité et s'exprimer sur ceux-ci.

Voici quelques autres facteurs auxquels il est important de prêter attention :

L'identité bilingue

Pour l'élève en immersion, la langue française est à la fois un outil d'apprentissage, un mode d'interaction et un véhicule riche de culture.

De par sa relation avec la langue française, les gens qui la parlent et les cultures francophones qu'il rencontre, l'élève prend conscience de l'apport culturel et linguistique de cette langue d'apprentissage à son développement personnel, académique et social. De par ce processus, il reconnaît que la langue et la culture sont une valeur ajoutée à sa vie.

Parce que son identité se développe tout le long de sa vie, l'élève, au fil de ses apprentissages, découvre l'importance grandissante de

³ L'information contenue dans cette section est tirée du document intitulé *Équité et éducation inclusive dans les écoles de l'Ontario : Lignes directrices pour l'élaboration et la mise en œuvre de politiques*, 2014.

l'immersion sur son devenir. Ceci l'entraîne à modifier ses comportements, et à agir, à penser et à s'exprimer en fonction des idées et des perspectives divergentes qu'il développe. Cette prise de conscience l'oblige à faire appel à des stratégies métacognitives et socioaffectives pour comprendre comment l'apprentissage de la langue française influence et transforme son identité. L'élève, se donnant le droit à l'exploration et à la prise de risques, s'engage dans cette transformation et trouve ainsi sa place unique dans le monde.

La diversité culturelle

L'ensemble des idées, des croyances, des valeurs, des connaissances, des langues et des mœurs d'un groupe de personnes qui ont un certain patrimoine historique en commun.

La disparité sociale

L'écart qui existe entre catégories sociales ou entre régions et qui crée une situation de déséquilibre.

Les croyances et la religion

La croyance est définie comme « un système reconnu et une confession de foi, comprenant à la fois des convictions et des observances ou un culte », qui est « sincère » et qui inclut les systèmes de croyance non-déistes. Les personnes qui n'appartiennent à aucune communauté religieuse ou qui ne pratiquent aucune religion particulière sont également protégées.

Le milieu familial

L'environnement ou l'espace où évoluent les membres de la famille directe (père, mère, frères, sœurs) et dans certains cas, la famille étendue (beaux-parents, belles-sœurs, beaux-frères, grands-parents habitant sous le même toit).

L'orientation et l'identité sexuelle

Le fait qu'une personne soit attirée sexuellement par une personne du même sexe, de l'autre sexe ou des deux sexes. L'identité sexuelle est la façon dont les personnes expriment leur identité sexuelle aux autres. L'expression de l'identité sexuelle d'une personne est souvent fondée sur un concept social du genre, qui découle soit de stéréotypes masculins, soit de stéréotypes féminins. Toutefois, certaines personnes, qui se perçoivent comme n'étant ni homme ni femme, mais une combinaison des deux genres, ou encore comme n'ayant pas de genre, choisissent d'exprimer leur identité au moyen de modèles de genres différents, unissant des formes d'expression masculines et féminines.

Les besoins particuliers (physiques ou émotionnelles)

Les élèves aux besoins particuliers (physiques ou émotionnels) regroupent une grande variété d'élèves qui font face, de manière générale, à des défis différents de ceux de la majorité des enfants du même âge quand ils sont dans une situation particulière ou qu'ils ont un handicap qui les empêche ou les gêne dans leurs apprentissages.⁴

⁴ http://www.cndp.fr/crdp-reims/fileadmin/documents/cddp10/Y_Kerjean_inclusion/Animation_BEP.pdf

La différenciation

Parce qu'il n'y a pas d'élèves qui progressent à la même vitesse, apprennent en même temps, possèdent les mêmes comportements ou motivations pour atteindre les mêmes buts, les enseignants doivent être préparés aux exigences de classes hétérogènes et adapter les contextes d'apprentissage de manière à offrir du soutien et des défis à tous les élèves. Ils doivent utiliser avec souplesse le continuum des énoncés des RAS de manière à planifier des expériences d'apprentissage visant le succès de chacun des élèves. Pour ce faire, les enseignants font appel à un enseignement explicite s'appuyant sur des stratégies efficaces et variées, ainsi que sur l'utilisation de ressources diversifiées pertinentes pour les élèves, le contenu et le contexte. L'utilisation de pratiques d'évaluation diversifiées offre également aux élèves des moyens multiples et variés de démontrer leurs réalisations et de réussir.

Pour reconnaître et valoriser la diversité chez les élèves, les enseignants doivent envisager des façons :

- ❖ de donner l'exemple par des attitudes, des actions et un langage inclusifs qui appuient tous les élèves;
- ❖ d'établir un climat et de proposer des expériences d'apprentissage affirmant la dignité et la valeur de tous les élèves;
- ❖ d'adapter l'organisation de la classe, les stratégies d'enseignement, les stratégies d'évaluation, le temps et les ressources d'apprentissage aux besoins des élèves et de mettre à profit leurs points forts;
- ❖ de donner aux élèves des occasions de travailler dans divers contextes d'apprentissage, y compris des regroupements de personnes aux aptitudes variées;
- ❖ de relever la diversité des styles d'apprentissage des élèves et d'y réagir;
- ❖ de mettre à profit les niveaux individuels de connaissances, de compétences et d'aptitudes des élèves;
- ❖ de concevoir des tâches d'apprentissage et d'évaluation qui misent sur les forces des élèves;
- ❖ de veiller à ce que les élèves utilisent leurs forces comme moyens de s'attaquer à leurs difficultés;
- ❖ d'utiliser les forces et les aptitudes des élèves pour stimuler et soutenir leur apprentissage;
- ❖ d'offrir des pistes d'apprentissage variées;
- ❖ de souligner la réussite des tâches d'apprentissage que les élèves estimaient trop difficiles pour eux.

L'ORIENTATION DE L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

Apprentissage et enseignement des sciences

Ce que les élèves apprennent est fondamentalement relié à leur manière d'apprendre. L'objectif d'une culture scientifique pour tous nécessite de repenser l'organisation de la classe, la communication et les stratégies d'enseignement. L'enseignant est un animateur-formateur dont voici les tâches principales :

- créer dans la classe un milieu propice à l'apprentissage et à l'enseignement des sciences;
- concevoir des expériences d'apprentissage efficaces qui aident les élèves à atteindre les résultats visés;
- stimuler et guider la discussion en classe de manière à soutenir l'apprentissage;
- découvrir les motivations, les intérêts, les capacités et les styles d'apprentissage des élèves et s'en inspirer pour améliorer l'apprentissage et l'enseignement;
- mesurer l'apprentissage des élèves, les tâches et les activités scientifiques et le milieu d'apprentissage en vue d'appuyer ses décisions en matière d'enseignement;
- puiser des stratégies d'enseignement dans un vaste répertoire.

Un apprentissage et un enseignement efficaces des sciences ont lieu dans une variété de situations. Les contextes et les stratégies d'enseignement doivent créer un environnement qui reflète une vision active et constructive du processus d'apprentissage. L'apprentissage se produit lorsqu'une personne donne un sens à de nouveaux renseignements et assimile ces renseignements, ce qui donne lieu à un nouveau savoir.

Faire naître une culture scientifique chez les élèves est fonction du genre de tâches qu'ils exécutent, du discours auquel ils participent et des contextes dans lesquels les activités ont lieu. En outre, de tels facteurs ont une incidence sur les dispositions des élèves pour les sciences. Par conséquent, pour créer une culture scientifique, il faut prêter attention à tous les aspects du programme d'études.

Les expériences d'apprentissage en sciences doivent être variées et donner aux élèves l'occasion de travailler seuls et en groupe et de discuter entre eux et avec l'enseignant. Il faut offrir des activités pratiques et théoriques qui permettent aux élèves de construire mentalement les phénomènes étudiés et d'évaluer les explications qu'on en donne. Les recherches et les évaluations des données permettent aux élèves de saisir la nature des sciences ainsi que la nature et l'étendue du savoir scientifique.

Les trois démarches de la culture scientifique

On considère qu'une personne a acquis une culture scientifique lorsqu'elle connaît les trois démarches de la culture scientifique et peut s'en servir. Ces trois démarches sont la recherche scientifique, la résolution de problèmes et la prise de décisions.

Recherche scientifique :

La recherche scientifique consiste à poser des questions et à chercher à expliquer les phénomènes. On s'entend généralement pour dire qu'il n'existe pas de « méthode scientifique », mais l'élève doit tout de même posséder certaines habiletés pour participer à l'activité scientifique. Certaines habiletés sont essentielles pour évoluer dans le domaine scientifique, notamment la formulation de questions, l'observation, la déduction, la prévision, la mesure, la formulation d'hypothèses, la classification, la conception d'expériences ainsi que la cueillette, l'analyse et l'interprétation de données. De telles activités permettent à l'élève de comprendre et de pratiquer l'élaboration de théories touchant les sciences et la nature des sciences.

Résolution de problèmes :

La deuxième démarche consiste à chercher des solutions à des problèmes humains. Il s'agit de proposer, de créer et d'essayer des prototypes, des produits et des techniques pour trouver la solution optimale à un problème donné.

Prise de décisions :

La prise de décisions, soit la troisième démarche, consiste à déterminer ce que nous, en tant que citoyens, devons faire dans un contexte donné ou en réaction à une situation quelconque. Les situations où il faut prendre une décision ont non seulement une importance en soi, mais elles fournissent souvent un contexte pertinent pour la recherche scientifique et la résolution de problèmes.

Domaine affectif

Sur le plan affectif, il est important que les élèves développent une attitude positive envers les matières qui leur sont enseignées, car cela aura un effet profond et marquant sur l'ensemble de leurs apprentissages. Les environnements qui offrent des chances de succès et favorisent le sentiment d'appartenance ainsi que la prise de risques contribuent au maintien de l'attitude positive des élèves et de leur confiance en soi. Les élèves qui feront preuve d'une attitude positive envers les mathématiques seront vraisemblablement motivés

et disposés à apprendre, à participer à des activités, à persévérer pour que leurs problèmes ne demeurent pas irrésolus, et à s'engager dans des pratiques réflexives.

Les enseignants, les élèves et les parents doivent comprendre la relation qui existe entre les domaines affectif et intellectuel, et ils doivent s'efforcer de miser sur les aspects affectifs de l'apprentissage qui contribuent au développement d'attitudes positives. Pour réussir, les élèves doivent apprendre à se fixer des objectifs réalisables et à s'autoévaluer au fur et à mesure qu'ils s'efforcent de réaliser ces objectifs.

L'aspiration au succès, à l'autonomie et au sens des responsabilités englobe plusieurs processus à plus ou moins long terme, et elle implique des retours réguliers sur les objectifs personnels fixés et sur l'évaluation de ces mêmes objectifs.

Des buts pour les élèves

Dans l'enseignement des sciences, les principaux buts sont de préparer les élèves à :

- communiquer et raisonner en termes scientifiques;
- apprécier et valoriser les sciences;
- établir des liens entre les sciences et leur utilisation;
- s'engager dans un processus d'apprentissage pour le reste de leur vie;
- devenir des adultes compétents en sciences et à mettre à profit leur compétence en sciences afin de contribuer à la société.

Les élèves qui ont atteint ces buts vont :

- afficher une attitude positive envers les sciences;
- entreprendre des travaux et des projets de sciences, et persévérer pour les mener à terme;
- contribuer à des discussions sur les sciences;
- faire preuve de curiosité.

LES COMPOSANTES PÉDAGOGIQUES DU PROGRAMME

Progression des apprentissages de la 7^e à la 10^e année

La progression des apprentissages de la 7^e à la 10^e année apporte des précisions sur les connaissances que les élèves doivent acquérir et être capables d'utiliser chaque année. Il s'agit d'un outil qui est mis à la disposition des enseignantes et des enseignants pour les aider à planifier leur enseignement et les apprentissages que feront leurs élèves.

Pour consulter le document sur la progression des apprentissages de la 7^e à la 10^e année, hébergé sur le site du ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec, veuillez cliquer sur :

http://www1.mels.gouv.qc.ca/progressionSecondaire/pdf/progrApprSec_ST_PFG_fr-2011-11-24.pdf

Présentation de la discipline

Le présent document apporte des précisions sur les connaissances inscrites dans les programmes de science de la 9^e année. Il vise à faciliter le travail des enseignants et des enseignantes au moment de la planification.

Rappelons que l'acquisition de connaissances ne suffit pas à assurer la progression des apprentissages des élèves. Ils doivent également apprendre à les utiliser dans des contextes variés et de plus en plus complexes. C'est en mobilisant de façon appropriée les connaissances, les techniques et les stratégies précisées dans ce document qu'ils développeront les compétences visées par les programmes de science. L'exercice de ces compétences entraîne l'acquisition de nouvelles connaissances qui permettent à leur tour de pousser plus loin le développement des compétences.

Afin de chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique et technologique (compétence 1), les élèves s'approprient des stratégies et des connaissances, tant conceptuelles que techniques, qui leur permettent de bien cerner un problème, de l'explorer et de justifier leurs choix méthodologiques et leurs résultats. De même, c'est en s'appuyant sur les concepts et les principes scientifiques ou technologiques appropriés qu'ils peuvent comprendre des phénomènes, expliquer le fonctionnement d'objets ou se forger une opinion, mettant ainsi à profit leurs connaissances scientifiques et technologiques (compétence 2). Enfin, pour être en mesure de communiquer à l'aide des langages utilisés en science et technologie (compétence 3), ils doivent acquérir et utiliser les connaissances qui leur permettront d'interpréter et de transmettre des messages en se servant des langages et des modes de représentation propres à ces disciplines.

À l'intermédiaire, les élèves poursuivent le développement de leur culture scientifique et technologique qu'ils ont amorcé au primaire et qu'ils pourront continuer d'enrichir ultérieurement. La réussite de ce programme favorise la réussite du programme Sciences 8^e année, qui constitue la prochaine étape de la démarche d'apprentissage scientifique pour les élèves de l'Île-du-Prince-Édouard.

On trouvera dans ce document les connaissances propres aux quatre univers présentés dans les programmes : l'univers matériel; l'univers vivant; la Terre et l'espace; et l'univers technologique.

Les univers

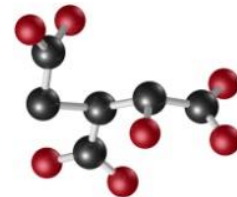
Dans ce programme d'études, les résultats d'apprentissage sont répartis en quatre univers : **l'univers matériel, l'univers vivant, la Terre et l'espace et l'univers technologique.**

L'univers matériel

L'étude de l'univers matériel offre aux élèves l'occasion d'acquérir des connaissances scientifiques et technologiques sur les éléments qui composent notre monde, sur son organisation et sur les forces qui le régissent.

Au cours du secondaire, les élèves étudient des phénomènes et des objets techniques d'une complexité croissante et ils cherchent des réponses et des solutions à des problèmes variés. Ils acquièrent sur l'univers matériel des connaissances scientifiques qui les amènent à comprendre et à expliquer les facteurs en cause dans différentes problématiques scientifiques et dans le fonctionnement d'objets, de systèmes et de procédés technologiques. Ces connaissances, combinées à celles qu'ils ont acquises sur d'autres univers conceptuels, leur permettent de comprendre des modèles, des théories et des lois scientifiques. De plus, c'est en appliquant la démarche expérimentale ainsi que les démarches d'analyse et de conception technologique qu'ils actualisent les concepts propres à l'univers matériel.

En 9^e année, les connaissances liées à cet univers s'organisent autour de la résolution de problèmes ainsi que de l'analyse et de la conception d'objets techniques se rapportant à l'être humain, ce qui permet aussi aux élèves d'établir des liens avec les connaissances qu'ils acquièrent concernant l'univers vivant. En 10^e année, c'est en se penchant sur les lois et les modèles en cause dans des problématiques environnementales que les élèves poursuivent la construction de leurs connaissances scientifiques et technologiques.



À l'étude en 9^e année :

- Les propriétés de la matière
- Les transformations de la matière
- L'organisation de la matière
- Les fluides
- Les ondes

L'univers vivant

L'étude de l'univers vivant offre aux élèves l'occasion d'acquérir des connaissances scientifiques et technologiques sur la vie, et ce, de la molécule à l'écosystème en passant par la cellule et l'organisme.

Au cours du secondaire, les élèves étudient des phénomènes et des objets techniques de complexité croissante et ils cherchent des réponses et des solutions à des problèmes variés. Ils acquièrent sur l'univers vivant des connaissances scientifiques qui les amènent à comprendre et à expliquer les facteurs en cause dans différentes problématiques scientifiques. Ces connaissances, combinées à celles qu'ils ont acquises sur d'autres univers conceptuels, particulièrement celui de la Terre et de l'espace, leur permettent de saisir la complexité des interrelations entre les êtres vivants et leur planète. De plus, c'est en appliquant la démarche expérimentale ainsi que les démarches d'observation et de modélisation qu'ils actualisent les concepts propres à l'univers vivant.

En 9^e année, le thème de l'humain place les connaissances relatives à l'univers vivant au cœur du programme. En 10^e année, c'est à partir de problématiques environnementales que les élèves poursuivent la construction de leurs connaissances en ce domaine. Ils s'intéressent à l'influence des êtres vivants sur leur milieu de vie et ils découvrent comment les connaissances qu'ils acquièrent peuvent contribuer à une meilleure compréhension du monde qui les entoure et à en améliorer certains aspects.



À l'étude en 9^e année :

- Les parties et les systèmes de l'anatomie des animaux
- La perpétuation des espèces

La Terre et l'espace

L'étude de l'univers Terre et espace offre aux élèves l'occasion d'acquérir des connaissances scientifiques et technologiques concernant l'espace et les interactions qui surviennent au sein de la biosphère.

Au cours du secondaire, les élèves étudient divers phénomènes se déroulant sur la Terre et dans l'espace ainsi que les objets techniques qui s'y rapportent. Ils cherchent des réponses et des solutions à des problèmes variés. Ils acquièrent sur cet univers des connaissances qui les amènent à comprendre et à expliquer les facteurs en cause dans différentes problématiques scientifiques. Ces connaissances, combinées à celles qu'ils ont acquises sur d'autres univers conceptuels, leur permettent de comprendre des modèles, des théories et des lois scientifiques. De plus, c'est en appliquant la démarche expérimentale ainsi que les démarches d'analyse et de modélisation qu'ils actualisent les concepts propres à cet univers.

En 9^e année, l'analyse de phénomènes géologiques et géophysiques et l'étude d'objets techniques s'y rapportant permettent aux élèves de situer les êtres vivants dans l'histoire de la Terre. En 10^e année, c'est à partir de problématiques environnementales qu'ils poursuivent la construction de leurs connaissances. Ils approfondissent l'étude de l'impact de certains phénomènes naturels et de l'activité humaine sur la biosphère.



À l'étude en 9^e année :

- Les caractéristiques de la Terre
- Les phénomènes astronomiques

L'univers technologique

L'étude de l'univers technologique offre aux élèves l'occasion d'acquérir des connaissances scientifiques et technologiques et de les actualiser dans l'action.

Au cours du secondaire, les élèves analysent et conçoivent des objets techniques de complexité croissante et cherchent des solutions à des problèmes technologiques de plus en plus sophistiqués. Les connaissances technologiques et les techniques qu'ils acquièrent les amènent à comprendre les objets et les facteurs en cause dans différentes problématiques scientifiques et à juger des solutions d'ordre technologique proposées pour y répondre. Elles leur permettent aussi de concrétiser des connaissances relatives à d'autres univers, en particulier l'univers matériel.

En 9^e année, l'analyse et la conception d'objets techniques, de procédés ou de systèmes technologiques associés aux humains sont l'occasion pour les élèves d'intégrer des connaissances relatives à l'univers vivant. En 10^e année, c'est à partir de problématiques environnementales qu'ils poursuivent la construction de leurs connaissances. Ils se penchent sur l'influence de la technologie dans ces problématiques et découvrent comment elle peut contribuer à une meilleure compréhension du monde qui nous entoure et à en améliorer certains aspects.



À l'étude en 9^e année :

- Le langage des lignes
- L'ingénierie mécanique
- Les matériaux
- La biotechnologie

Le rôle des parents

En raison des changements qui se sont produits au sein de la société, les besoins en sciences des élèves d'aujourd'hui sont différents de ceux de leurs parents. Ces différences se manifestent non seulement dans le contenu scientifique, mais aussi dans les méthodes pédagogiques. Par conséquent, il est important que les éducateurs saisissent chaque occasion qui leur est offerte de discuter avec les parents des changements qui se sont produits en matière de pédagogie des sciences et des raisons pour lesquelles ces changements sont importants.

Les parents qui comprennent les raisons de ces changements en matière d'enseignement et d'évaluation seront davantage en mesure d'appuyer les élèves dans leurs démarches scientifiques, en favorisant une attitude positive face à cette discipline, en mettant l'accent sur l'importance des sciences dans la vie des jeunes, en aidant ces derniers dans le cadre des activités réalisées à la maison et, enfin, en les aidant à apprendre les sciences avec confiance et autonomie.

Les choix de carrières

Les sciences jouent un rôle important dans beaucoup de carrières. Il est donc important que les enseignants saisissent chaque occasion qui leur est offerte de discuter avec les élèves du vaste choix de carrières dans lesquelles les sciences figurent de façon importante. Tous les concepts et modules du programme de sciences peuvent être liés à des carrières.

Les finissants qui se dirigent vers les sciences à la suite de leurs études secondaires occupent des emplois très bien rémunérés dans des secteurs de haute technologie tels que la microélectronique, les télécommunications, l'aéronautique, l'industrie nucléaire, la médecine, la pétrochimie, la pharmacologie et l'environnement.

-B-

Résultats d'apprentissage et indicateurs de réalisation

1^{er} thème



L'UNIVERS MATÉRIEL

RAG : ✓ L'élève pourra démontrer une compréhension des propriétés de la matière.	
RAS <i>L'élève doit pouvoir :</i>	Indicateurs de réalisation <i>Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.</i>
1. Reconnaître et décrire les propriétés physiques caractéristiques de la matière telles que : <ul style="list-style-type: none"> • le point de fusion; • le point d'ébullition; • la masse volumique; • la solubilité. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Identifier une substance par son point de fusion à l'aide d'un document de référence. ➤ Identifier une substance par son point d'ébullition à l'aide d'un document de référence. ➤ Expliquer le concept de masse volumique. ➤ Déterminer la masse volumique de différentes substances. ➤ Identifier des substances liquides et solides par leur masse volumique à l'aide d'un document de référence. ➤ Définir le concept de solubilité. ➤ Décrire l'effet d'une variation de température sur la solubilité d'une substance.
2. Expliquer ce qu'est une solution et identifier ses constituants.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Décrire les propriétés d'une solution aqueuse (ex. : une seule phase visible, translucide). ➤ Reconnaître le soluté dans une solution aqueuse donnée. ➤ Reconnaître le solvant dans une solution aqueuse donnée (ex. : lymphe, larmes, plasma cellulaire, urine).
3. Calculer la concentration d'une solution.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Définir le concept de concentration d'une solution. ➤ Décrire l'effet d'une variation de la quantité de soluté ou de solvant sur la concentration d'une solution. ➤ Déterminer la concentration d'une solution aqueuse (g/L ou pourcentage).
4. Identifier une substance selon sa réaction à des indicateurs.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Identifier une substance à l'aide de ses propriétés chimiques caractéristiques (ex. : l'amidon bleuit en présence d'une solution iodée, une solution acide fait jaunir le bleu de bromothymol).

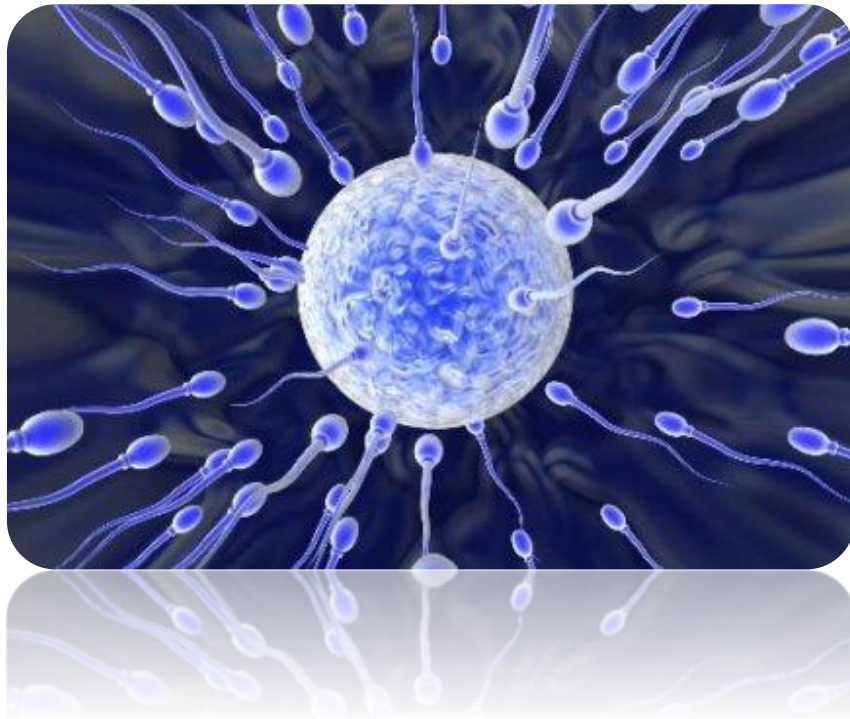
RAG : ✓ L'élève pourra démontrer une compréhension des transformations de la matière.	
RAS <i>L'élève doit pouvoir :</i>	Indicateurs de réalisation <i>Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.</i>
5. Définir ce qu'est le modèle particulaire (corpusculaire).	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Définir le modèle particulaire comme étant une façon de représenter le comportement de la matière. ➤ Décrire le modèle particulaire en fonction des qualités et des limites d'un modèle en science.
6. Décrire diverses transformations physiques telles que : <ul style="list-style-type: none"> • la dissolution; • la dilution; • le changement d'état. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Expliquer le phénomène de dissolution à l'aide du modèle particulaire. ➤ Expliquer le phénomène de dilution en termes de concentration et de volume. ➤ Déterminer le volume final ou la concentration finale d'une solution aqueuse après une dilution (ex. : la concentration d'une solution diminue de moitié lorsque le volume du solvant est doublé). ➤ Comparer l'arrangement des particules dans une substance à l'état solide, liquide ou gazeux. ➤ Expliquer un changement d'état à l'aide du modèle particulaire.
7. Décrire diverses transformations chimiques telles que : <ul style="list-style-type: none"> • la respiration et la digestion; • la décomposition et la synthèse; • l'oxydation; • la précipitation. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Nommer des transformations chimiques qui se produisent dans le corps humain (ex. : respiration, digestion). ➤ Représenter une réaction de décomposition ou de synthèse à l'aide du modèle particulaire. ➤ Associer des réactions chimiques connues à des réactions de décomposition ou de synthèse (ex. : respiration, photosynthèse, combustion, digestion) ➤ Représenter une réaction d'oxydation à l'aide du modèle particulaire. ➤ Associer des réactions chimiques connues à des réactions d'oxydation (ex. : combustion, formation de la rouille). ➤ Décrire la manifestation visible d'une précipitation (formation d'un dépôt solide lors du mélange de deux solutions aqueuses). ➤ Représenter une réaction de précipitation à l'aide du modèle particulaire.
8. Définir ce qu'est l'énergie et décrire ses diverses formes.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Décrire les formes d'énergie chimique, thermique, mécanique et rayonnante. ➤ Identifier les formes d'énergie en cause lors d'une transformation de l'énergie (ex. : d'électrique à thermique dans un grille-pain, d'électrique à rayonnante dans une lampe infrarouge). ➤ Définir le joule comme étant l'unité de mesure de l'énergie.

RAG : ✓ L'élève pourra démontrer une compréhension de l'organisation de la matière.	
RAS <i>L'élève doit pouvoir :</i>	Indicateurs de réalisation <i>Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.</i>
9. Distinguer une substance pure d'un mélange et décrire les mélanges présents dans le corps humain.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Définir une substance pure comme étant une substance formée d'une seule sorte d'atomes ou de molécules. ➤ Distinguer un élément (ex. : fer, dioxygène, sodium) d'un composé (ex. : eau, gaz carbonique, glucose). ➤ Décrire des mélanges homogènes et des mélanges hétérogènes présents dans le corps humain (ex. : lymph, sang, urine).

RAG : ✓ L'élève pourra démontrer une compréhension des fluides.	
RAS <i>L'élève doit pouvoir :</i>	Indicateurs de réalisation <i>Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.</i>
<p>10. Expliquer certaines propriétés des fluides telles que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la pression; • la compressibilité; • le volume. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Définir la pression comme étant la force exercée par les particules lorsqu'elles entrent en collision avec une surface contraignante. ➤ Décrire qualitativement les principaux facteurs qui influencent la pression exercée par un fluide. ➤ Distinguer un fluide compressible d'un fluide incompressible. ➤ Nommer des fluides compressibles (ex. : air) et incompressibles (ex. : sang) dans le corps humain. ➤ Expliquer, en s'appuyant sur le concept de pression, la façon dont les fluides se déplacent dans le corps humain. ➤ Décrire qualitativement la relation entre la pression et le volume d'un gaz (ex. : inspiration et expiration, pompe à vélo).

RAG : ✓ L'élève pourra démontrer une compréhension des ondes.	
RAS <i>L'élève doit pouvoir :</i>	Indicateurs de réalisation <i>Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.</i>
<p>11. Décrire les propriétés des ondes telles que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la fréquence; • la longueur d'onde; • l'amplitude; • l'échelle des décibels; • le spectre électromagnétique ; • la déviation des ondes lumineuses; • le foyer d'une lentille. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Définir la fréquence d'une onde comme étant le nombre d'oscillations par seconde (Hz). ➤ Associer la fréquence d'une onde sonore à la hauteur du son produit (ex. : une onde de basse fréquence produit un son grave). ➤ Définir la longueur d'onde comme étant la distance entre deux points identiques d'une onde à un instant donné (ex. : distance entre deux crêtes). ➤ Décrire la relation entre la longueur d'onde et l'énergie qui lui est associée (ex. : les rayons X, très énergétiques, ont une faible longueur d'onde). ➤ Définir l'amplitude d'une onde comme étant la puissance du son. ➤ Situer, sur l'échelle des décibels, des niveaux dangereux pour l'oreille humaine selon la durée ou la fréquence de l'exposition. ➤ Situer différentes régions sur le spectre électromagnétique (ex. : radio, infrarouge, lumière visible, rayons X). ➤ Décrire diverses applications des ondes électromagnétiques dans le secteur de la santé (ex. : radiographie par rayons X, imagerie optique par infrarouges). ➤ Décrire la façon dont les rayons lumineux sont déviés par une surface réfléchissante plane. ➤ Déterminer l'angle de réflexion d'un rayon lumineux à la surface d'un miroir plan. ➤ Décrire la façon dont les rayons lumineux sont déviés lorsqu'ils traversent la surface d'une substance translucide convexe ou concave. ➤ Déterminer la position du foyer d'une lentille concave et d'une lentille convexe. ➤ Décrire le lien entre la position du foyer d'une lentille et le degré de déviation des rayons lumineux dans diverses situations (ex. : accommodation du cristallin, choix de verres correcteurs).

2^e thème



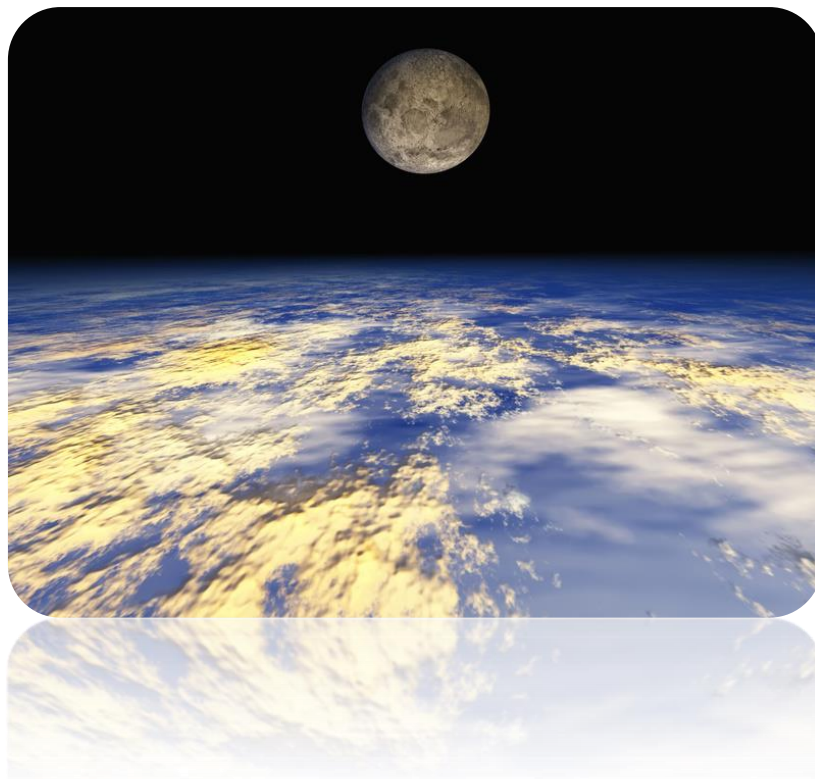
L'UNIVERS VIVANT

<p>RAG : ✓ L'élève pourra démontrer une compréhension des parties et des systèmes de l'anatomie des animaux.</p>	
RAS <i>L'élève doit pouvoir :</i>	Indicateurs de réalisation <i>Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.</i>
<p>1. Décrire les fonctions principales des tissus, des organes et des systèmes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Définir un tissu comme étant un ensemble de cellules, identiques ou non, qui concourent à une même fonction dans un organisme. ➤ Définir un organe comme étant une partie différenciée d'un organisme qui remplit une ou plusieurs fonctions spécifiques. ➤ Définir un système biologique comme étant un ensemble de cellules, de tissus ou d'organes qui effectuent une ou des fonctions communes. ➤ Décrire les principales fonctions assurées par le corps humain (nutrition, relation, reproduction).
<p>2. Démontrer une compréhension du fonctionnement du système digestif.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Identifier les principales parties du tube digestif (bouche, œsophage, estomac, intestin grêle, gros intestin, anus). ➤ Expliquer le rôle du tube digestif (décomposition des aliments, absorption des nutriments et de l'eau, évacuation des déchets). ➤ Décrire les fonctions des principaux organes du tube digestif (bouche, estomac, intestin grêle, gros intestin). ➤ Identifier les principales glandes digestives (glandes salivaires, glandes gastriques, pancréas, foie, glandes intestinales). ➤ Décrire la fonction des principales glandes de l'appareil digestif (ex. : sécrétion de salive, d'enzymes gastriques, de sucs digestifs, de bile). ➤ Décrire les principales fonctions biologiques des différents constituants alimentaires qui se trouvent dans les aliments (eau, protides, glucides, lipides, vitamines, sels minéraux). ➤ Associer les constituants alimentaires à leurs sources principales (ex. : les protides dans les viandes et substituts). ➤ Évaluer la valeur énergétique et nutritionnelle de divers aliments. ➤ Décrire les deux types de transformations subies par les aliments dans le système digestif (mécanique et chimique). ➤ Associer les organes du tube digestif au type de transformation qu'ils font subir aux aliments (ex. : action mécanique des dents, action chimique des glandes).

<p>3. Démontrer une compréhension du fonctionnement du système respiratoire.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Identifier les principales parties du système respiratoire (fosses nasales, pharynx, trachée, bronches et poumons). ➤ Expliquer le rôle du système respiratoire (échanges gazeux entre le sang et l'air ambiant). ➤ Décrire la fonction des fosses nasales et des poumons.
<p>4. Démontrer une compréhension du fonctionnement du système circulatoire.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Décrire la fonction principale du plasma (transport des éléments solubles et figurés du sang). ➤ Nommer les éléments figurés du sang (globules rouges, globules blancs, plaquettes sanguines). ➤ Décrire la fonction principale des éléments figurés du sang. ➤ Déterminer la compatibilité ou l'incompatibilité des groupes sanguins entre eux (ex. : un individu du groupe A⁻ ne peut recevoir que du sang de type O⁻ ou A⁻). ➤ Identifier les principales parties du système circulatoire (cœur, types de vaisseaux, voies de circulation pulmonaire et systémique). ➤ Expliquer le rôle du système circulatoire (transport et échange des gaz, des nutriments et des déchets). ➤ Décrire la fonction des principales parties du système circulatoire (cœur, artères et veines, capillaires).
<p>5. Démontrer une compréhension du fonctionnement du système excréteur.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Identifier les principales parties du système urinaire (reins, uretères, vessie, urètre). ➤ Expliquer le rôle du système excréteur (filtration du sang, évacuation des déchets cellulaires). ➤ Décrire la fonction des reins et de la vessie. ➤ Nommer les principaux composants de l'urine (eau, sels minéraux, urée). ➤ Expliquer le rôle des reins, des poumons et des glandes sudoripares dans le maintien de l'équilibre sanguin.
<p>6. Identifier les parties du système musculosquelettique et décrire ses principales fonctions.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Nommer les principales parties du squelette (tête, thorax, colonne vertébrale, membres inférieurs et supérieurs). ➤ Décrire les fonctions des principales parties du squelette (ex. : la colonne vertébrale protège la moelle épinière et permet des mouvements du tronc). ➤ Expliquer le rôle du système musculosquelettique. ➤ Décrire le fonctionnement des paires de muscles antagonistes (ex. : biceps et triceps). ➤ Décrire les fonctions des articulations (liaison des os entre eux et mobilité). ➤ Associer les types de muscles (lisses, squelettiques, cardiaque) aux tissus dans lesquels on les trouve. ➤ Décrire des types de mouvements permis par les articulations (ex. : flexion, rotation).

RAG : ✓ L'élève pourra démontrer une compréhension de la perpétuation des espèces.	
RAS <i>L'élève doit pouvoir :</i>	Indicateurs de réalisation <i>Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.</i>
7. Expliquer les fonctions de la division cellulaire en décrivant le rôle de l'ADN, de la mitose et de la méiose.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Décrire la forme de l'ADN (double hélice). ➤ Expliquer le rôle de l'ADN (molécule portant le code génétique). ➤ Décrire les fonctions de la mitose (reproduction, croissance, régénération). ➤ Décrire la fonction de la méiose (produire des gamètes). ➤ Indiquer des avantages du cycle de développement sexué (ex. : le mélange des gènes provenant des parents; la différence entre les descendants et leurs parents). ➤ Distinguer la mitose de la méiose par leurs fonctions. ➤ Associer la diversité génétique à la reproduction sexuée.
8. Démontrer une compréhension de la physiologie du système reproducteur.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Décrire des changements physiques et psychologiques se produisant à la puberté (ex. : apparition des poils, modification de la voix, capacité de procréer, besoin d'indépendance). ➤ Nommer les hormones responsables de la formation des spermatozoïdes (hormone folliculostimulante (FSH), hormone lutéinisante (LH) et testostérone). ➤ Décrire le processus de l'érection. ➤ Expliquer la fonction de l'éjaculation dans la reproduction. ➤ Nommer les hormones responsables de la maturation du follicule ovarien (FSH, LH, œstrogène et progestérone). ➤ Décrire les changements hormonaux se produisant au cours d'un cycle menstruel. ➤ Décrire les principales étapes du cycle menstruel (ex. : menstruation, développement de l'endomètre, ovulation)

3^e thème



LA TERRE ET L'ESPACE

<p>RAG : ✓ L'élève pourra démontrer une compréhension des caractéristiques de la Terre.</p>	
<p>RAS <i>L'élève doit pouvoir :</i></p>	<p>Indicateurs de réalisation <i>Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.</i></p>
<p>1. Décrire les grands épisodes de l'histoire du vivant et expliquer la découverte de fossiles à l'intérieur des différentes couches stratigraphiques.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Expliquer la formation de strates par la superposition des couches de sédiments (ex. : les couches récentes se déposent sur les plus anciennes). ➤ Ordonner les principales divisions de l'échelle des temps géologiques (précambrien, paléozoïque, mésozoïque, cénozoïque). ➤ Décrire des événements associés aux principales divisions de l'échelle des temps géologiques (ex. : formation des océans au précambrien, règne des reptiles et des dinosaures au mésozoïque). ➤ Situer l'apparition d'organismes vivants ou leur évolution sur l'échelle des temps géologiques (ex. : bactéries, plantes, poissons, hominidés). ➤ Situer des périodes d'extinction massive d'espèces sur l'échelle des temps géologiques (ex. : disparition d'une grande partie des organismes marins au paléozoïque). ➤ Définir les fossiles comme étant des traces d'organismes généralement préservées dans des roches sédimentaires. ➤ Expliquer l'utilité des fossiles pour la datation des couches stratigraphiques.

<p>RAG : ✓ L'élève pourra démontrer une compréhension des phénomènes astronomiques.</p>	
<p>RAS <i>L'élève doit pouvoir :</i></p>	<p>Indicateurs de réalisation <i>Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.</i></p>
<p>2. Expliquer la signification des diverses échelles pour mesurer l'univers (unité astronomique, année-lumière), et s'en servir pour comparer la distance entre divers corps célestes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Définir l'unité astronomique comme étant une unité de longueur correspondant à la distance moyenne de la Terre au Soleil. ➤ Définir l'année-lumière comme étant une unité de longueur correspondant à la distance parcourue par la lumière en une année terrestre. ➤ Comparer les distances relatives de divers corps célestes (ex. : étoiles, nébuleuses, galaxies).
<p>3. Décrire quelles sont les conditions favorables au développement de la vie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Décrire des conditions qui favorisent le développement ou le maintien de la vie sur Terre, ou sur une autre planète (ex. : présence d'une atmosphère, d'eau, d'une source d'énergie).

4^e thème



L'UNIVERS TECHNOLOGIQUE

RAG : ✓ L'élève pourra démontrer une compréhension du langage des lignes.	
RAS <i>L'élève doit pouvoir :</i>	Indicateurs de réalisation <i>Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.</i>
<p>1. Interpréter et dessiner un schéma ou un dessin technique en tenant compte de ses diverses caractéristiques telles que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • ses tracés géométriques; • ses lignes de base; • ses projections orthogonales; • son échelle; • ses formes de représentation; • ses coupes; • ses lignes de cotation. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Choisir le type de schéma approprié à la représentation souhaitée (ex. : utiliser un schéma de construction pour représenter des solutions d'assemblage, un schéma de principe pour représenter le fonctionnement d'un objet). ➤ Représenter les mouvements liés au fonctionnement d'un objet à l'aide des symboles appropriés (mouvement de translation rectiligne, de rotation, hélicoïdal). ➤ Associer un dessin à une combinaison de tracés géométriques (ex. : le tracé du coin arrondi d'une table consiste en un raccordement d'un arc de cercle aux deux côtés d'un angle droit). ➤ Nommer les lignes de base présentes dans un dessin (ligne de contour visible, de contour caché, d'axe, d'attache, de cote). ➤ Associer, dans un dessin, les lignes de base aux contours et aux détails d'une pièce simple. ➤ Associer les types de projections à leur utilité respective (vues multiples et projection isométrique). ➤ Interpréter des dessins représentant des pièces en projection orthogonale à vues multiples. ➤ Représenter des formes simples en projection orthogonale à vues multiples. ➤ Représenter des formes simples en projection isométrique. ➤ Associer les échelles à leur usage (représentation en grandeur réelle, en réduction ou en agrandissement d'un objet). ➤ Choisir une échelle d'utilisation simple pour réaliser un dessin (ex. : 1 : 1, 1 : 2, 5 : 1). ➤ Interpréter des dessins en considérant l'échelle utilisée. ➤ Définir la perspective, la projection oblique et la projection axonométrique. ➤ Représenter par des croquis (dessins à main levée) des objets simples en utilisant diverses formes de représentation. ➤ Décrire l'utilité de la coupe en dessin technique. ➤ Interpréter un dessin technique comportant des vues de pièces en coupe. ➤ Représenter une forme simple en réalisant une vue en coupe. ➤ Décrire les principales règles de cotation (ex. : pour faciliter la lecture d'un dessin technique, il faut éviter le croisement des lignes de cotation). ➤ Interpréter des dessins techniques comportant les cotes (dimension) requises pour la fabrication.

RAG : ✓ L'élève pourra démontrer une compréhension de l'ingénierie mécanique.	
RAS <i>L'élève doit pouvoir :</i>	Indicateurs de réalisation <i>Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.</i>
2. Expliquer ce que sont les fonctions mécaniques élémentaires et repérer leur emplacement sur un objet technique.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Décrire les avantages et les inconvénients de différents types de liaisons. ➤ Identifier les types de liaisons présents dans un objet technique (ex. : un couvercle vissé est lié au pot par une liaison hélicoïdale). ➤ Définir les fonctions types (liaison, guidage, étanchéité et lubrification). ➤ Associer une fonction type à certaines parties d'un objet technique. ➤ Expliquer le choix d'un type de liaison dans un objet technique (ex. : le choix d'une vis permet la fixation et le démontage du boîtier d'un objet où l'on insère une pile).
3. Expliquer ce que sont les fonctions mécaniques complexes, identifier leurs composantes et décrire leur utilisation dans des objets techniques.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Identifier des systèmes de transmission du mouvement dans des objets techniques (roues de friction, poulies et courroie, engrenage, roues dentées et chaîne, roues et vis sans fin). ➤ Décrire les fonctions des composantes d'un système de transmission du mouvement (ex. : dans un vélo, la roue dentée d'un pédalier est l'organe moteur, la roue dentée de la roue arrière est l'organe récepteur et la chaîne est l'organe intermédiaire). ➤ Décrire la variation de vitesse ou la réversibilité d'un système de transmission du mouvement (ex. : une roue dentée menée qui est remplacée par une roue plus petite ou une roue qui compte moins de dents fait augmenter la vitesse de rotation). ➤ Identifier des systèmes de transformation du mouvement dans des objets techniques (ex. : vis et écrou, came et galet, bielle et manivelle, pignon et crémaillère). ➤ Décrire les fonctions des composantes d'un système de transformation du mouvement (ex. : dans un tire-bouchon à double levier, le pignon est l'organe moteur et la crémaillère est l'organe récepteur). ➤ Décrire la variation de vitesse ou la réversibilité d'un système de transformation du mouvement (ex. : l'ensemble came et galet constitue un système de transformation du mouvement non réversible).

RAG : ✓ L'élève pourra démontrer une compréhension des matériaux.	
RAS <i>L'élève doit pouvoir :</i>	Indicateurs de réalisation <i>Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.</i>
4. Décrire les propriétés mécaniques de certains matériaux, ainsi que leurs contraintes.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Décrire les contraintes auxquelles sont soumis divers objets techniques : traction, compression, torsion (ex. : la partie supérieure d'une poutre subit des contraintes de compression). ➤ Décrire les propriétés mécaniques de matériaux variés (ex. : dureté, ductilité, élasticité, malléabilité, résistance à la corrosion). ➤ Associer l'usage de différents types de matériaux à leurs propriétés respectives : <ul style="list-style-type: none"> ○ Alliages à base de fer (ex. : la fonte offre une meilleure dureté que l'acier) ○ Métaux et alliages non ferreux (ex. : le fil d'un appareil dentaire peut être fait d'un alliage de nickel et de titane, car c'est un alliage à mémoire de forme) ○ Bois et bois modifiés (ex. : on utilise le chêne pour faire des planchers, car c'est un bois dur qui résiste aux chocs et à l'usure)

RAG : ✓ L'élève pourra démontrer une compréhension de la biotechnologie.	
RAS <i>L'élève doit pouvoir :</i>	Indicateurs de réalisation <i>Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.</i>
<p>5. Décrire certains procédés associés au domaine de la biotechnologie tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la pasteurisation; • la fabrication d'un vaccin; • la procréation médicalement assistée; • la culture cellulaire; • la transformation génétique (OGM). 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Décrire le procédé de pasteurisation. ➤ Décrire l'utilité de la pasteurisation (conservation des aliments et de leurs propriétés nutritives). ➤ Décrire le procédé de fabrication d'un vaccin. ➤ Décrire divers procédés de procréation médicalement assistée. ➤ Décrire l'utilité de l'insémination artificielle (reproduction animale, réponse à l'infertilité chez l'humain, conservation du patrimoine génétique). ➤ Nommer des paramètres à contrôler dans le cas des cellules cultivées (sources des cellules mères, croissance, conservation, caractéristiques des milieux de culture et normes éthiques). ➤ Nommer les principaux avantages et inconvénients des transformations génétiques.

-C-

Plan d'enseignement



Ressources disponibles :

Univers - L'essentiel, 3^e secondaire (de base)

Synergie, 3^e secondaire (référence)

Plan d'enseignement

Cette section du programme d'études présente la corrélation entre les résultats d'apprentissage et les ressources disponibles, soit :

- **Univers - L'essentiel, 3^e secondaire**, des éditions ERPI;
- **Synergie, 3^e secondaire**, des éditions Chenelière;

Pour chaque « univers », on suggère une durée pour l'enseignement afin de guider l'enseignant dans sa planification.

THÈME	DURÉE SUGGÉRÉE
L'univers matériel	35 périodes de 50 minutes
L'univers vivant	32 périodes de 50 minutes
La Terre et l'espace	12 périodes de 50 minutes
L'univers technologique	22 périodes de 50 minutes

La durée suggérée pour l'enseignement des thèmes est basée sur un total d'environ **101 périodes**. Ce nombre ne prend pas nécessairement en considération les périodes pour accomplir les laboratoires, les situations d'apprentissage et/ou les évaluations.

NOTA : À l'Île-du-Prince-Édouard, il y a environ 185 jours de classe par année.

Chaque thème est divisé en notions. Ces notions sont représentées dans les prochaines pages, et, pour chacune d'elles, on retrouve les éléments suivants :

- le résultat d'apprentissage spécifique et les indicateurs de réalisation relatifs à la notion;
- la durée approximative suggérée pour l'enseignement du RAS;
- la corrélation entre le RAS et les ressources;
- les laboratoires suggérés;
- les situations d'apprentissage suggérées;
- les logiciels associés au RAS;
- un répertoire de sites Internet associés au RAS;
- des pistes d'évaluation.

Thème 1

L'UNIVERS MATÉRIEL

Durée suggérée : 35 périodes

Sommaire des résultats d'apprentissage spécifiques :

RAS	Durée suggérée
Reconnaître et décrire les propriétés physiques caractéristiques de la matière telles que : <ul style="list-style-type: none"> • le point de fusion; • le point d'ébullition; • la masse volumique; • la solubilité. 	6 périodes de 50 minutes
Expliquer ce qu'est une solution et identifier ses constituants.	2 périodes de 50 minutes
Calculer la concentration d'une solution.	3 périodes de 50 minutes
Identifier une substance selon sa réaction à des indicateurs.	1 période de 50 minutes
Définir ce qu'est le modèle particulaire (corpusculaire).	1 période de 50 minutes
Décrire diverses transformations physiques telles que : <ul style="list-style-type: none"> • la dissolution; • la dilution; • le changement d'état. 	4 périodes de 50 minutes
Décrire diverses transformations chimiques telles que : <ul style="list-style-type: none"> • la respiration et la digestion; • la décomposition et la synthèse; • l'oxydation; • la précipitation. 	4 périodes de 50 minutes
Définir ce qu'est l'énergie et décrire ses diverses formes.	2 périodes de 50 minutes
Distinguer une substance pure d'un mélange et décrire les mélanges présents dans le corps humain.	3 périodes de 50 minutes
Expliquer certaines propriétés des fluides telles que : <ul style="list-style-type: none"> • la pression; • la compressibilité; • le volume. 	4 périodes de 50 minutes
Décrire les propriétés des ondes telles que : <ul style="list-style-type: none"> • la fréquence; • la longueur d'onde; • l'amplitude; • l'échelle des décibels; • le spectre électromagnétique; • la déviation des ondes lumineuses; • le foyer d'une lentille. 	5 périodes de 50 minutes

Notion A : LES PROPRIÉTÉS PHYSIQUES CARACTÉRISTIQUES

RAG : L'élève pourra démontrer une compréhension des propriétés de la matière.

7 ^e année	8 ^e année	9 ^e année	10 ^e année
<p>RAS UM1 Reconnaître et décrire certaines propriétés de la matière telles que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la masse; • le volume; • la température; • les états de la matière; • l'acidité et la basicité; • les propriétés caractéristiques. 		<p>RAS UM1 Reconnaître et décrire les propriétés physiques caractéristiques de la matière telles que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le point de fusion; • le point d'ébullition; • la masse volumique; • la solubilité. 	<p>RAS UM1 Calculer la concentration d'une solution aqueuse.</p> <p>RAS UM2 Démontrer une compréhension des propriétés d'une solution électrolytique.</p>

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- Identifier une substance par son point de fusion à l'aide d'un document de référence.
- Identifier une substance par son point d'ébullition à l'aide d'un document de référence.
- Expliquer le concept de masse volumique.
- Déterminer la masse volumique de différentes substances.
- Identifier des substances liquides et solides par leur masse volumique à l'aide d'un document de référence.
- Définir le concept de solubilité.
- Décrire l'effet d'une variation de température sur la solubilité d'une substance.

Durée suggérée :

6 périodes de 50 minutes

Ressource(s) associée(s) :

- Observatoire - L'essentiel 3, p. **184-185, 192-193**
- Synergie 3, p. **232-241**

Laboratoire(s) suggéré(s) :

- Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 14 « La préparation d'une solution par dissolution »
- Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 16 « La mesure de la masse volumique d'un liquide »
- Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 17 « La mesure de la masse volumique d'un solide »
- Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 18 « L'identification de substances inconnues »

Situations d'apprentissage touchées par le RAS :

- Observatoire - L'essentiel 3 (voir Annexe B)
- SA1 « Une enquête judiciaire »

Logiciel(s) associé(s) :

N. D.

Site(s) Internet associé(s) :

https://phet.colorado.edu/sims/sugar-and-salt-solutions/sugar-and-salt-solutions_fr.jnlp

https://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/density_fr.html

https://phet.colorado.edu/sims/soluble-salts/soluble-salts_fr.jnlp

<http://www.cforp.on.ca/multimedia/incs/difped/module03/visuel1.html>

<http://bv.alloprof.qc.ca/s1013.aspx>

Pistes d'évaluation :

- Décrire les caractéristiques physiques de la matière en donnant des exemples concrets des propriétés physiques.
- Reconnaître les différents changements physiques de la matière.
- Concevoir un laboratoire où les élèves pourront identifier les propriétés physiques. À partir de ce qu'ils ont appris en classe, les élèves devront :
 - monter leur protocole d'expérimentation pour déterminer les propriétés d'un solide ou d'un liquide et l'offrir sur un support papier;
 - filmer une vidéo explicative en lien avec l'expérimentation;
 - ces vidéos pourront ensuite être utilisées pour des fins de révision par exemple en les rendant disponibles sur Google Classroom.
- Présenter plusieurs substances aux élèves (glace, eau liquide, huile, alcool à friction, vinaigre, dissolvant à ongle). Demander aux élèves d'estimer les points de fusion et d'ébullition de chacune (en ordre croissant ou décroissant), leur masse volumique (en ordre croissant ou décroissant) ainsi que leur solubilité en tant que solvant. Ensuite :
 - Bouillir chaque substance et noter la température à laquelle elle commence à bouillir. Comparer avec les estimations.
 - Verser chaque substance dans un grand récipient en verre. Attendre quelques minutes afin que le mélange se stabilise. Si nécessaire, ajouter du colorant pour bien les différencier. Comparer avec les estimations.
 - Ajouter du sel coloré dans une quantité égale de chaque substance. Continuer d'en ajouter jusqu'à ce que la solution devienne sursaturée et qu'il y ait un dépôt de sel. Comparer avec les estimations.

Notion B : LES SOLUTIONS

RAG : L'élève pourra démontrer une compréhension des propriétés de la matière.

7 ^e année	8 ^e année	9 ^e année	10 ^e année
RAS UM1 Reconnaître et décrire certaines propriétés de la matière telles que : <ul style="list-style-type: none"> • la masse; • le volume; • la température; • les états de la matière; • l'acidité et la basicité; • les propriétés caractéristiques. 		RAS UM2 Expliquer ce qu'est une solution et identifier ses constituants.	RAS UM1 Calculer la concentration d'une solution aqueuse. RAS UM2 Démontrer une compréhension des propriétés d'une solution électrolytique.

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- Décrire les propriétés d'une solution aqueuse (ex. : une seule phase visible, translucide).
- Reconnaître le soluté dans une solution aqueuse donnée.
- Reconnaître le solvant dans une solution aqueuse donnée (ex. : lymphe, larmes, plasma cellulaire, urine).

Durée suggérée : 2 périodes de 50 minutes

Ressource(s) associée(s) :

- Observatoire - L'essentiel 3, p. 183
- Synergie 3, p. 238

Laboratoire(s) suggéré(s) : N. D.

Situations d'apprentissage touchées par le RAS : Aucun

Logiciel(s) associé(s) : N. D.

Site(s) Internet associé(s) :

https://phet.colorado.edu/sims/sugar-and-salt-solutions/sugar-and-salt-solutions_fr.jnlp

https://phet.colorado.edu/sims/soluble-salts/soluble-salts_fr.jnlp

<http://bv.alloprof.qc.ca/s1026.aspx>

Pistes d'évaluation :

- Effectuer une recherche sur les différentes solutions aqueuses présentes dans le corps humain. Identifier les solvants et les solutés.
- Faire un laboratoire portant sur l'analyse de l'urine (<http://prolabscientific.com/Urinalysis-Using-Simulated-Urine-p-26481.html>)
- Expliquer pourquoi certaines substances agissent mieux comme solvant et pourquoi d'autres agissent mieux comme soluté.

Notion C : LA CONCENTRATION D'UNE SOLUTION

RAG : L'élève pourra démontrer une compréhension des propriétés de la matière.

7 ^e année	8 ^e année	9 ^e année	10 ^e année
RAS UM1 Reconnaître et décrire certaines propriétés de la matière telles que : <ul style="list-style-type: none"> • la masse; • le volume; • la température; • les états de la matière; • l'acidité et la basicité; • les propriétés caractéristiques. 		RAS UM3 Calculer la concentration d'une solution.	RAS UM1 Calculer la concentration d'une solution aqueuse. RAS UM2 Démontrer une compréhension des propriétés d'une solution électrolytique.

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- Définir le concept de concentration d'une solution.
- Décrire l'effet d'une variation de la quantité de soluté ou de solvant sur la concentration d'une solution.
- Déterminer la concentration d'une solution aqueuse (g/L ou pourcentage).

Durée suggérée : 3 périodes de 50 minutes

Ressource(s) associée(s) :

- Observatoire - L'essentiel 3, p. 186-187
- Synergie 3, p. 245-249

Laboratoire(s) suggéré(s) :

- Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 15 « La préparation d'une solution par dilution »

Situations d'apprentissage touchées par le RAS : Aucun

Logiciel(s) associé(s) : N. D.

Site(s) Internet associé(s) :

https://phet.colorado.edu/sims/sugar-and-salt-solutions/sugar-and-salt-solutions_fr.jnlp
https://phet.colorado.edu/sims/soluble-salts/soluble-salts_fr.jnlp
<http://www.edumedia-sciences.com/fr/media/659-solution-concentration>
<http://bv.alloprof.qc.ca/science-et-technologie/l%27univers-materiel/les-proprietes-de-la-matiere/les-proprietes-des-solutions/la-concentration-et-ses-unites-de-mesure.aspx>

Pistes d'évaluation :

- Comparer différentes boissons énergétiques (Gatorade, jus de fruit, boisson gazeuse, etc.) Chaque élève apporte sa boisson préférée en classe et la présente à la classe. Les élèves doivent ensuite produire un document comparatif pour les types de boissons étudiés (Google document, par exemple). Les informations devront convertir la concentration en sucre de chaque boisson en g/L et en %m/V.
- Calculer et classer différentes solutions selon leur concentration.

Notion D : LES INDICATEURS

RAG : L'élève pourra démontrer une compréhension des propriétés de la matière.

7 ^e année	8 ^e année	9 ^e année	10 ^e année
RAS UM1 Reconnaître et décrire certaines propriétés de la matière telles que : <ul style="list-style-type: none"> • la masse; • le volume; • la température; • les états de la matière; • l'acidité et la basicité; • les propriétés caractéristiques. 		RAS UM4 Identifier une substance selon sa réaction à des indicateurs.	RAS UM1 Calculer la concentration d'une solution aqueuse. RAS UM2 Démontrer une compréhension des propriétés d'une solution électrolytique.

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- Identifier une substance à l'aide de ses propriétés chimiques caractéristiques (ex. : l'amidon bleuit en présence d'une solution iodée, une solution acide fait jaunir le bleu de bromothymol).

Durée suggérée :

1 période de 50 minutes

Ressource(s) associée(s) :

- Observatoire - L'essentiel 3, p. 194-195
- Synergie 3, p. 242-244

Laboratoire(s) suggéré(s) :

- Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 18 « L'identification de substances inconnues »

Situations d'apprentissage touchées par le RAS :

- Observatoire - L'essentiel 3 (voir Annexe B)
- SA1 « Une enquête judiciaire »

Logiciel(s) associé(s) :

N. D.

Site(s) Internet associé(s) :

<http://bv.alloprof.gc.ca/science-et-technologie/l%27univers-materiel/les-proprietes-de-la-matiere/les-proprietes-des-solutions/les-indicateurs-acidobasiques-et-leur-point-de-virage.aspx>

Pistes d'évaluation :

- Démontrer le fonctionnement des tests de grossesse.
- Mener un laboratoire où les élèves pourront identifier une substance selon les indicateurs.

Notion E : LE MODÈLE PARTICULAIRE

RAG : L'élève pourra démontrer une compréhension des transformations de la matière.

7 ^e année	8 ^e année	9 ^e année	10 ^e année
<p>RAS UM2 Expliquer la différence entre un mélange homogène et un mélange hétérogène.</p> <p>RAS UM3 Séparer des mélanges en employant une variété de techniques.</p>	<p>RAS UM1 Reconnaître des changements physiques et décrire leurs caractéristiques.</p> <p>RAS UM2 Reconnaître des changements chimiques et décrire leurs caractéristiques.</p>	<p>RAS UM5 Définir ce qu'est le modèle particulaire (corpusculaire).</p>	<p>RAS UM3 Décrire diverses réactions chimiques, telles que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la combustion; • la neutralisation acidobasique. <p>RAS UM4 Expliquer la loi de la conservation de la matière et la représenter à l'aide d'équations chimiques balancées.</p> <p>RAS UM5 Expliquer la loi de la conservation de l'énergie.</p> <p>RAS UM6 Calculer le rendement énergétique d'un appareil électrique.</p>

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- Définir le modèle particulaire comme étant une façon de représenter le comportement de la matière.
- Décrire le modèle particulaire en fonction des qualités et des limites d'un modèle en science.

Durée suggérée : 1 période de 50 minutes

Ressource(s) associée(s) :

- Observatoire - L'essentiel 3, p. 174-175
- Synergie 3, p. 225-226

Laboratoire(s) suggéré(s) : N. D.

Situations d'apprentissage touchées par le RAS :

- Observatoire - L'essentiel 3 (voir Annexe B)
- SA10 « Une expédition dans le Grand Nord »

Logiciel(s) associé(s) : N. D.

Site(s) Internet associé(s) :

<http://bv.alloprof.qc.ca/science-et-technologie/l%27univers-materiel/l%27organisation-de-la-matiere/la-structure-de-la-matiere/le-modele-particulaire.aspx>

Pistes d'évaluation :

- Créer une vidéo (ou un « sketch ») qui représente le modèle particulaire (Bitstrips, PowToon, Legos...).
- Représenter, à l'aide de dessins, l'évolution du modèle particulaire à travers les époques.

Notion F : LES TRANSFORMATIONS PHYSIQUES

RAG : L'élève pourra démontrer une compréhension des transformations de la matière.

7 ^e année	8 ^e année	9 ^e année	10 ^e année
<p>RAS UM2 Expliquer la différence entre un mélange homogène et un mélange hétérogène.</p> <p>RAS UM3 Séparer des mélanges en employant une variété de techniques.</p>	<p>RAS UM1 Reconnaître des changements physiques et décrire leurs caractéristiques.</p> <p>RAS UM2 Reconnaître des changements chimiques et décrire leurs caractéristiques.</p>	<p>RAS UM6 Décrire diverses transformations physiques telles que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la dissolution; • la dilution; • le changement d'état. 	<p>RAS UM3 Décrire diverses réactions chimiques, telles que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la combustion; • la neutralisation acidobasique. <p>RAS UM4 Expliquer la loi de la conservation de la matière et la représenter à l'aide d'équations chimiques balancées.</p> <p>RAS UM5 Expliquer la loi de la conservation de l'énergie.</p> <p>RAS UM6 Calculer le rendement énergétique d'un appareil électrique.</p>

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- Expliquer le phénomène de dissolution à l'aide du modèle particulaire.
- Expliquer le phénomène de dilution en termes de concentration et de volume.
- Déterminer le volume final ou la concentration finale d'une solution aqueuse après une dilution (ex. : la concentration d'une solution diminue de moitié lorsque le volume du solvant est doublé).
- Comparer l'arrangement des particules dans une substance à l'état solide, liquide ou gazeux.
- Expliquer un changement d'état à l'aide du modèle particulaire.

Durée suggérée :

4 périodes de 50 minutes

Ressource(s) associée(s) :

- Observatoire - L'essentiel 3, p. 187, 204-206
- Synergie 3, p. 255-267

Laboratoire(s) suggéré(s) :

- Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 14 « La préparation d'une solution par dissolution »
- Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 15 « La préparation d'une solution par dilution »

- Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 19 « Changement physique ou changement chimique? »

Situations d'apprentissage touchées par le RAS :

- Observatoire - L'essentiel 3 (voir Annexe B)
- SA10 « Une expédition dans le Grand Nord »

Logiciel(s) associé(s) :

N. D.

Site(s) Internet associé(s) :

<http://bv.alloprof.qc.ca/science-et-technologie/l%27univers-materiel/les-transformations-de-la-matiere/les-changements-physiques.aspx>

Pistes d'évaluation :

- Faire un labo de “course de dissolution” dans lequel il faudra faire dissoudre un produit dans l'eau avec une combinaison d'outils disponibles pour diminuer le temps nécessaire à atteindre une solution homogène (ex : plaque chauffante pour réchauffer l'eau, etc); puis l'équipe qui gagne devra expliquer quelles stratégies elle a utilisées, pourquoi elle a fait ces choix, et pourquoi (selon elle) ces stratégies ont bien fonctionnées.
- Les élèves sont capables d'identifier des exemples de transformation physiques.

Notion G : LES TRANSFORMATIONS CHIMIQUES

RAG : L'élève pourra démontrer une compréhension des transformations de la matière.

7 ^e année	8 ^e année	9 ^e année	10 ^e année
<p>RAS UM2 Expliquer la différence entre un mélange homogène et un mélange hétérogène.</p> <p>RAS UM3 Séparer des mélanges en employant une variété de techniques.</p>	<p>RAS UM1 Reconnaître des changements physiques et décrire leurs caractéristiques.</p> <p>RAS UM2 Reconnaître des changements chimiques et décrire leurs caractéristiques.</p>	<p>RAS UM7 Décrire diverses transformations chimiques telles que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la respiration et la digestion; • la décomposition et la synthèse; • l'oxydation; • la précipitation. 	<p>RAS UM3 Décrire diverses réactions chimiques, telles que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la combustion; • la neutralisation acidobasique. <p>RAS UM4 Expliquer la loi de la conservation de la matière et la représenter à l'aide d'équations chimiques balancées.</p> <p>RAS UM5 Expliquer la loi de la conservation de l'énergie.</p> <p>RAS UM6 Calculer le rendement énergétique d'un appareil électrique.</p>

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- Nommer des transformations chimiques qui se produisent dans le corps humain (ex. : respiration, digestion).
- Représenter une réaction de décomposition ou de synthèse à l'aide du modèle particulaire.
- Associer des réactions chimiques connues à des réactions de décomposition ou de synthèse (ex. : respiration, photosynthèse, combustion, digestion)
- Représenter une réaction d'oxydation à l'aide du modèle particulaire.
- Associer des réactions chimiques connues à des réactions d'oxydation (ex. : combustion, formation de la rouille).
- Décrire la manifestation visible d'une précipitation (formation d'un dépôt solide lors du mélange de deux solutions aqueuses).
- Représenter une réaction de précipitation à l'aide du modèle particulaire.

Durée suggérée :

4 périodes de 50 minutes

Ressource(s) associée(s) :

- Observatoire - L'essentiel 3, p. 207-209
- Synergie 3, p. 267-273

Laboratoire(s) suggéré(s) :

- Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 19 « Changement physique ou changement chimique? »

Situations d'apprentissage touchées par le RAS :

- Observatoire - L'essentiel 3 (voir Annexe B)
- SA5 « Un don de sang »
 - SA10 « Une expédition dans le Grand Nord »

Logiciel(s) associé(s) :

N. D.

Site(s) Internet associé(s) :

<http://bv.alloprof.qc.ca/s1061.aspx>

Pistes d'évaluation :

- Les élèves peuvent nommer les 5 indices qui permettent d'indiquer qu'une transformation chimique a lieu.
- Inviter les élèves à faire une démonstration d'une réaction de décomposition, de synthèse, d'oxydation et/ou qui produit un précipité. Demander aux élèves d'expliquer la nature de la transformation en cours.
- Représenter la respiration et la digestion à l'aide d'un modèle de son choix.

Notion H : LES FORMES D'ÉNERGIE

RAG : L'élève pourra démontrer une compréhension des transformations de la matière.

7 ^e année	8 ^e année	9 ^e année	10 ^e année
<p>RAS UM2 Expliquer la différence entre un mélange homogène et un mélange hétérogène.</p> <p>RAS UM3 Séparer des mélanges en employant une variété de techniques.</p>	<p>RAS UM1 Reconnaître des changements physiques et décrire leurs caractéristiques.</p> <p>RAS UM2 Reconnaître des changements chimiques et décrire leurs caractéristiques.</p>	<p>RAS UM8 Définir ce qu'est l'énergie et décrire ses diverses formes.</p>	<p>RAS UM3 Décrire diverses réactions chimiques, telles que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la combustion; • la neutralisation acidobasique. <p>RAS UM4 Expliquer la loi de la conservation de la matière et la représenter à l'aide d'équations chimiques balancées.</p> <p>RAS UM5 Expliquer la loi de la conservation de l'énergie.</p> <p>RAS UM6 Calculer le rendement énergétique d'un appareil électrique.</p>

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- Décrire les formes d'énergie chimique, thermique, mécanique et rayonnante.
- Identifier les formes d'énergie en cause lors d'une transformation de l'énergie (ex. : d'électrique à thermique dans un grille-pain, d'électrique à rayonnante dans une lampe infrarouge).
- Définir le joule comme étant l'unité de mesure de l'énergie.

Durée suggérée : 2 périodes de 50 minutes

Ressource(s) associée(s) :

- Observatoire - L'essentiel 3, p. 215-219
- Synergie 3, p. 273-274

Laboratoire(s) suggéré(s) : N. D.

Situations d'apprentissage touchées par le RAS :

Observatoire - L'essentiel 3 (voir Annexe B)

- SA10 « Une expédition dans le Grand Nord »

Logiciel(s) associé(s) : N. D.

Site(s) Internet associé(s) :

https://phet.colorado.edu/sims/energy-forms-and-changes/energy-forms-and-changes_fr.jnlp
<http://bv.alloprof.qc.ca/s1081.aspx>

Pistes d'évaluation :

- Créer un album photo digital ou faire une présentation PowerPoint où ils identifient différents types d'énergie qui sont présents dans leur environnement et expliquer le type d'énergie en cause.
- Créer un album photo digital ou faire une présentation PowerPoint où ils expliquent les transformations et le transfert d'énergie qu'ils retrouvent dans leur environnement et comment elles se produisent.
- Faire la situation d'apprentissage #10 : « Une expédition dans le Grand Nord ».

Notion I : LES SUBSTANCES PURES, LES MÉLANGES, LES ÉLÉMENTS ET LES COMPOSÉS

RAG : L'élève pourra démontrer une compréhension de l'organisation de la matière.

7 ^e année	8 ^e année	9 ^e année	10 ^e année
	RAS UM3 Décrire les particules qui constituent la structure de la matière telles que : <ul style="list-style-type: none"> • les atomes; • les molécules; • les éléments. 	RAS UM9 Distinguer une substance pure d'un mélange et décrire les mélanges présents dans le corps humain.	RAS UM7 Établir le lien entre les groupes (familles), les périodes, les électrons de valence et le nombre de couches électroniques. RAS UM8 Représenter les atomes à l'aide du modèle atomique de Rutherford-Bohr et de la notation de Lewis.

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- Définir une substance pure comme étant une substance formée d'une seule sorte d'atomes ou de molécules.
- Distinguer un élément (ex. : fer, dioxygène, sodium) d'un composé (ex. : eau, gaz carbonique, glucose).
- Décrire des mélanges homogènes et des mélanges hétérogènes présents dans le corps humain (ex. : lymphes, sang, urine).

Durée suggérée :

3 périodes de 50 minutes

Ressource(s) associée(s) :

- Observatoire - L'essentiel 3, p. 176-178, 183
- Synergie 3, p. 220--225

Laboratoire(s) suggéré(s) :

N. D.

Situations d'apprentissage touchées par le RAS :

- Observatoire - L'essentiel 3 (voir Annexe B)
- SA1 « Une enquête judiciaire »
 - SA5 « Un don de sang »

Logiciel(s) associé(s) :

N. D.

Site(s) Internet associé(s) :

<http://www.edumedia-sciences.com/fr/media/368-melanges-et-corps-purs>
<http://bv.alloprof.qc.ca/s1103.aspx>
<http://bv.alloprof.qc.ca/s1044.aspx#h%C3%A9t%C3%A9rog%C3%A8nes>
<http://bv.alloprof.qc.ca/s1044.aspx#homog%C3%A8ne>

Pistes d'évaluation :

- Créer un modèle du corps humain et indiquer des substances pures et des mélanges.
- Donner plusieurs exemples d'éléments et de composés se trouvant à l'intérieur du corps humain.

Notion J : LES FLUIDES

RAG : L'élève pourra démontrer une compréhension des fluides.

7 ^e année	8 ^e année	9 ^e année	10 ^e année
		RAS UM10 Expliquer certaines propriétés des fluides telles que : <ul style="list-style-type: none"> • la pression; • la compressibilité; • le volume. 	

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- Définir la pression comme étant la force exercée par les particules lorsqu'elles entrent en collision avec une surface contraignante.
- Décrire qualitativement les principaux facteurs qui influencent la pression exercée par un fluide.
- Distinguer un fluide compressible d'un fluide incompressible.
- Nommer des fluides compressibles (ex. : air) et incompressibles (ex. : sang) dans le corps humain.
- Expliquer, en s'appuyant sur le concept de pression, la façon dont les fluides se déplacent dans le corps humain.
- Décrire qualitativement la relation entre la pression et le volume d'un gaz (ex. : inspiration et expiration, pompe à vélo).

Durée suggérée :

4 périodes de 50 minutes

Ressource(s) associée(s) :

- Observatoire - L'essentiel 3, p. 228-232
- Synergie 3, p. 279-289

Laboratoire(s) suggéré(s) :

- Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 20 « La pression d'un gaz »
- Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 21 « La mesure de la pression sanguine »

Situations d'apprentissage touchées par le RAS :

- Observatoire - L'essentiel 3 (voir Annexe B)
- SA11 « Respirer à pleins poumons »

Logiciel(s) associé(s) :

N. D.

Site(s) Internet associé(s) :

https://phet.colorado.edu/sims/ideal-gas/balloons-and-buoyancy_fr.jnlp

https://phet.colorado.edu/sims/ideal-gas/gas-properties_fr.jnlp

<http://bv.alloprof.qc.ca/science-et-technologie/l%27univers-materiel/les-fluides-et-la-pression.aspx>

<http://bv.alloprof.qc.ca/science-et-technologie/l%27univers-materiel/les-fluides-et-la-pression/les-fluides-compressible-et-incompressibles.aspx>

Pistes d'évaluation :

- Faire une recherche sur les risques associés à la plongée sous-marine en lien avec les propriétés des fluides :
 - Les élèves devront planifier la recherche, la mettre en oeuvre et remplir un carnet de bord de leurs démarches. Le but étant de produire un document informatif sur les risques de la plongée sous-marine.
 - Préconceptions
 - Planification de la recherche
 - Mise en oeuvre de la recherche
 - Synthèse de la documentation/bibliographie
 - Production d'un document informatif sur les risques associés à la plongée sous-marine
 - Rétroaction sur le processus

Notion K : LES ONDES

RAG : L'élève pourra démontrer une compréhension des ondes.

7 ^e année	8 ^e année	9 ^e année	10 ^e année
		RAS UM11 Décrire les propriétés des ondes telles que : <ul style="list-style-type: none"> • la fréquence; • la longueur d'onde; • l'amplitude; • l'échelle des décibels; • le spectre électromagnétique; • la déviation des ondes lumineuses; • le foyer d'une lentille. 	

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- Définir la fréquence d'une onde comme étant le nombre d'oscillations par seconde (Hz).
- Associer la fréquence d'une onde sonore à la hauteur du son produit (ex. : une onde de basse fréquence produit un son grave).
- Définir la longueur d'onde comme étant la distance entre deux points identiques d'une onde à un instant donné (ex. : distance entre deux crêtes).
- Décrire la relation entre la longueur d'onde et l'énergie qui lui est associée (ex. : les rayons X, très énergétiques, ont une faible longueur d'onde).
- Définir l'amplitude d'une onde comme étant la puissance du son.
- Situer, sur l'échelle des décibels, des niveaux dangereux pour l'oreille humaine selon la durée ou la fréquence de l'exposition.
- Situer différentes régions sur le spectre électromagnétique (ex. : radio, infrarouge, lumière visible, rayons X).
- Décrire diverses applications des ondes électromagnétiques dans le secteur de la santé (ex. : radiographie par rayons X, imagerie optique par infrarouges).
- Décrire la façon dont les rayons lumineux sont déviés par une surface réfléchissante plane.
- Déterminer l'angle de réflexion d'un rayon lumineux à la surface d'un miroir plan.
- Décrire la façon dont les rayons lumineux sont déviés lorsqu'ils traversent la surface d'une substance translucide convexe ou concave.
- Déterminer la position du foyer d'une lentille concave et d'une lentille convexe.
- Décrire le lien entre la position du foyer d'une lentille et le degré de déviation des rayons lumineux dans diverses situations (ex. : accommodation du cristallin, choix de verres correcteurs).

Durée suggérée : 5 périodes de 50 minutes

Ressource(s) associée(s) :

- Observatoire - L'essentiel 3, p. 237-239, 243-247
- Synergie 3, p. 293-312

Laboratoire(s) suggéré(s) :

- Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 22 « La formation

d'images à l'aide d'un miroir»

- Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 23 « La formation d'images à l'aide d'une lentille convergente »
- Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 24 « La formation d'images à l'aide d'une lentille divergente »

Situations d'apprentissage touchées par le RAS :

- Observatoire - L'essentiel 3 (voir Annexe B)
- SA6 « Une boîte magique »
 - SA9 « Qu'est-ce que tu dis? »
 - SA17 « Une question de bon sens »

Logiciel(s) associé(s) :

Audacity

Site(s) Internet associé(s) :

https://phet.colorado.edu/sims/bending-light/bending-light_fr.jnlp

https://phet.colorado.edu/sims/molecules-and-light/molecules-and-light_fr.jnlp

https://phet.colorado.edu/sims/color-vision/color-vision_fr.jnlp

https://phet.colorado.edu/sims/geometric-optics/geometric-optics_fr.html

https://phet.colorado.edu/sims/microwaves/microwaves_fr.jnlp

https://phet.colorado.edu/sims/radio-waves/radio-waves_fr.jnlp

https://phet.colorado.edu/sims/sound/sound_fr.jnlp

https://phet.colorado.edu/sims/wave-on-a-string/wave-on-a-string_fr.html

https://phet.colorado.edu/sims/wave-interference/wave-interference_fr.jnlp

<http://bv.alloprof.qc.ca/science-et-technologie/l%27univers-materiel/les-ondes.aspx>

Pistes d'évaluation :

- Les élèves devront construire une guitare électrique (ondes sonores + magnétisme, éducation aux médias)
 - <http://fr.curriculumforge.org/LaScienceCaRocktrtp>
 - <https://realteampasserelle.wordpress.com/>
- Brancher un instrument de musique ou un ordinateur sur un oscilloscope (ou utiliser le logiciel Audacity) et générer plusieurs sons à fréquence constante. Calculer la longueur d'onde, l'amplitude et le nombre de décibels générés par le son.
- À l'aide d'un boîte à rayons ou d'un rayon laser, faire passer la lumière à travers divers lentilles et miroirs afin d'expliquer la réflexion et la réfraction. Lorsqu'un phénomène se produit, tenter de trouver une façon de l'annuler afin que la lumière retrouve sa ligne et sa taille d'origine.

Thème 2

L'UNIVERS VIVANT

Durée suggérée : 32 périodes

Sommaire des résultats d'apprentissage spécifiques :

RAS	Durée suggérée
Décrire les fonctions principales des tissus, des organes et des systèmes.	4 périodes de 50 minutes
Démontrer une compréhension du fonctionnement du système digestif.	4 périodes de 50 minutes
Démontrer une compréhension du fonctionnement du système respiratoire.	3 périodes de 50 minutes
Démontrer une compréhension du fonctionnement du système circulatoire.	4 périodes de 50 minutes
Démontrer une compréhension du fonctionnement du système excréteur.	3 périodes de 50 minutes
Identifier les parties du système musculosquelettique et décrire ses principales fonctions.	4 périodes de 50 minutes
Expliquer les fonctions de la division cellulaire en décrivant le rôle de l'ADN, de la mitose et de la méiose.	5 périodes de 50 minutes
Démontrer une compréhension de la physiologie du système reproducteur.	5 périodes de 50 minutes

Notion A : LES TISSUS, LES ORGANES ET LES SYSTÈMES

RAG : L'élève pourra démontrer une compréhension des parties et des systèmes de l'anatomie des animaux.

7 ^e année	8 ^e année	9 ^e année	10 ^e année
		RAS UV1 Décrire les fonctions principales des tissus, des organes et des systèmes.	

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- Définir un tissu comme étant un ensemble de cellules, identiques ou non, qui concourent à une même fonction dans un organisme.
- Définir un organe comme étant une partie différenciée d'un organisme qui remplit une ou plusieurs fonctions spécifiques.
- Définir un système biologique comme étant un ensemble de cellules, de tissus ou d'organes qui effectuent une ou des fonctions communes.
- Décrire les principales fonctions assurées par le corps humain (nutrition, relation, reproduction).

Durée suggérée : 4 périodes de 50 minutes

Ressource(s) associée(s) :

- Observatoire - L'essentiel 3, p. 17-19
- Synergie 3, p. 62-65

Laboratoire(s) suggéré(s) : N. D.

Situations d'apprentissage touchées par le RAS : N. D.

Logiciel(s) associé(s) : N. D.

Site(s) Internet associé(s) :

- <http://www.biologieenflash.net/animation.php?ref=bio-0005-3>
- <http://www.edumedia-sciences.com/fr/media/696-corps-humain>
- <http://www.ikonet.com/fr/sante/corpshumainvirtuel/corpshumainvirtuel.php>
- <http://bv.alloprof.qc.ca/science-et-technologie/l%27univers-vivant/le-maintien-de-la-vie/les-tissus,-les-organes-et-les-systemes-biologiques.aspx>

Pistes d'évaluation :

- Identifier, sur un modèle d'un corps humain, quelques tissus, organes et systèmes.
- Expliquer, à l'aide d'un schéma (diagramme de Venn) la relation existant entre les tissus, les organes et les systèmes).

Notion B : LE SYSTÈME DIGESTIF

RAG : L'élève pourra démontrer une compréhension des parties et des systèmes de l'anatomie des animaux.

7 ^e année	8 ^e année	9 ^e année	10 ^e année
		RAS UV2 Démontrer une compréhension du fonctionnement du système digestif.	

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- Identifier les principales parties du tube digestif (bouche, œsophage, estomac, intestin grêle, gros intestin, anus).
- Expliquer le rôle du tube digestif (décomposition des aliments, absorption des nutriments et de l'eau, évacuation des déchets).
- Décrire les fonctions des principaux organes du tube digestif (bouche, estomac, intestin grêle, gros intestin).
- Identifier les principales glandes digestives (glandes salivaires, glandes gastriques, pancréas, foie, glandes intestinales).
- Décrire la fonction des principales glandes de l'appareil digestif (ex. : sécrétion de salive, d'enzymes gastriques, de sucs digestifs, de bile).
- Décrire les principales fonctions biologiques des différents constituants alimentaires qui se trouvent dans les aliments (eau, protides, glucides, lipides, vitamines, sels minéraux).
- Associer les constituants alimentaires à leurs sources principales (ex. : les protides dans les viandes et substituts).
- Évaluer la valeur énergétique et nutritionnelle de divers aliments.
- Décrire les deux types de transformations subies par les aliments dans le système digestif (mécanique et chimique).
- Associer les organes du tube digestif au type de transformation qu'ils font subir aux aliments (ex. : action mécanique des dents, action chimique des glandes).

Durée suggérée :	4 périodes de 50 minutes
Ressource(s) associée(s) :	<ul style="list-style-type: none"> • Observatoire - L'essentiel 3, p. 48-52, 59-65 • Synergie 3, p. 68-86
Laboratoire(s) suggéré(s) :	<ul style="list-style-type: none"> • Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 3 « La détection des constituants alimentaires dans les aliments » • Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 4 « L'observation des transformations mécanique et chimique lors de la digestion »
Situations d'apprentissage touchées par le RAS :	Observatoire - L'essentiel 3 (voir Annexe B) <ul style="list-style-type: none"> • SA2 « Pour le meilleur et pour le goût » • SA8 « Un modèle bien pensé »
Logiciel(s) associé(s) :	N. D.

Site(s) Internet associé(s) :

https://phet.colorado.edu/sims/eating-and-exercise/eating-and-exercise_fr.inlp
<http://www.edumedia-sciences.com/fr/media/319-organes-du-corps-humain>
<http://www.edumedia-sciences.com/fr/media/807-la-digestion>
<http://www.ikonet.com/fr/sante/corpshumainvirtuel/corpshumainvirtuel.php>
<http://bv.alloprof.qc.ca/science-et-technologie/l%27univers-vivant/le-maintien-de-la-vie/les-tissus,-les-organes-et-les-systemes-biologiques/les-systemes-biologiques/le-systeme-digestif.aspx>

Pistes d'évaluation :

- Démontrer de façon créative et détaillée la compréhension du système digestif,. Par exemple avec une vidéo qui raconte l'histoire d'un sandwich qui passe par le système digestif, une carte qui représente le système digestif comme une région géographique à explorer ou une usine, un poème qui décrit les caractéristiques de chaque étape/organe.
- Effectuer une dissection afin localiser les organes reliés au système digestif.
- Identifier, sur un modèle d'un corps humain, l'emplacement du système digestif et expliquer la fonction de chacun de ses organes importants.
- Créer un modèle qui représente de façon tangible la digestion.

Notion C : LE SYSTÈME RESPIRATOIRE

RAG : L'élève pourra démontrer une compréhension des parties et des systèmes de l'anatomie des animaux.

7 ^e année	8 ^e année	9 ^e année	10 ^e année
		RAS UV3 Démontrer une compréhension du fonctionnement du système respiratoire.	

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- Identifier les principales parties du système respiratoire (fosses nasales, pharynx, trachée, bronches et poumons).
- Expliquer le rôle du système respiratoire (échanges gazeux entre le sang et l'air ambiant).
- Décrire la fonction des fosses nasales et des poumons.

Durée suggérée :	3 périodes de 50 minutes
Ressource(s) associée(s) :	<ul style="list-style-type: none"> • Observatoire - L'essentiel 3, p. 71-73 • Synergie 3, p. 89-95
Laboratoire(s) suggéré(s) :	N. D.
Situations d'apprentissage touchées par le RAS :	Observatoire - L'essentiel 3 (voir Annexe B) <ul style="list-style-type: none"> • SA8 « Un modèle bien pensé »
Logiciel(s) associé(s) :	N. D.
Site(s) Internet associé(s) :	

<http://www.biologieenflash.net/animation.php?ref=bio-0001-2>
<http://www.biologieenflash.net/animation.php?ref=bio-0002-2>
<http://www.biologieenflash.net/animation.php?ref=bio-0003-3>
<http://www.biologieenflash.net/animation.php?ref=bio-0028-3>
https://phet.colorado.edu/sims/eating-and-exercise/eating-and-exercise_fr.jnlp
<http://www.edumedia-sciences.com/fr/media/319-organes-du-corps-humain>
<http://www.ikonet.com/fr/sante/corpshumainvirtuel/corpshumainvirtuel.php>
<http://bv.alloprof.qc.ca/science-et-technologie/l%27univers-vivant/le-maintien-de-la-vie/les-tissus,-les-organes-et-les-systemes-biologiques/les-systemes-biologiques/le-systeme-respiratoire.aspx>

Pistes d'évaluation :

- Effectuer une dissection afin localiser les organes reliés au système respiratoire.
- Identifier, sur un modèle d'un corps humain, l'emplacement du système respiratoire et expliquer la fonction de chacun de ses organes importants.
- Créer un modèle qui représente de façon tangible la respiration.

Notion D : LE SYSTÈME CIRCULATOIRE

RAG : L'élève pourra démontrer une compréhension des parties et des systèmes de l'anatomie des animaux.

7 ^e année	8 ^e année	9 ^e année	10 ^e année
		RAS UV4 Démontrer une compréhension du fonctionnement du système circulatoire.	

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- Décrire la fonction principale du plasma (transport des éléments solubles et figurés du sang).
- Nommer les éléments figurés du sang (globules rouges, globules blancs, plaquettes sanguines).
- Décrire la fonction principale des éléments figurés du sang.
- Déterminer la compatibilité ou l'incompatibilité des groupes sanguins entre eux (ex. : un individu du groupe A⁻ ne peut recevoir que du sang de type O⁻ ou A⁻).
- Identifier les principales parties du système circulatoire (cœur, types de vaisseaux, voies de circulation pulmonaire et systémique).
- Expliquer le rôle du système circulatoire (transport et échange des gaz, des nutriments et des déchets).
- Décrire la fonction des principales parties du système circulatoire (cœur, artères et veines, capillaires).

Durée suggérée :

4 périodes de 50 minutes

Ressource(s) associée(s) :

- Observatoire - L'essentiel 3, p. 77-83
- Synergie 3, p. 99-114

Laboratoire(s) suggéré(s) :

- Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 5 « La circulation du sang dans la queue d'un poisson rouge »
- Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 6 « La dissection d'un cœur de porc »

Situations d'apprentissage touchées par le RAS :

- Observatoire - L'essentiel 3 (voir Annexe B)
- SA5 « Un don de sang »
 - SA8 « Un modèle bien pensé »

Logiciel(s) associé(s) :

N. D.

Site(s) Internet associé(s) :

<http://www.biologieenflash.net/animation.php?ref=bio-0011-3>
<http://www.biologieenflash.net/animation.php?ref=bio-0009-3>
<http://www.biologieenflash.net/animation.php?ref=bio-0035-3>
<http://www.biologieenflash.net/animation.php?ref=bio-0090-3>
<http://www.edumedia-sciences.com/fr/media/319-organes-du-corps-humain>
<http://www.ikonet.com/fr/sante/corpshumainvirtuel/corpshumainvirtuel.php>
<http://bv.alloprof.qc.ca/science-et-technologie/l%27univers-vivant/le-maintien-de-la-vie/les-tissus,-les-organes-et-les-systemes-biologiques/les-systemes-biologiques/le-systeme-circulatoire.aspx>

Pistes d'évaluation :

- Effectuer une dissection afin localiser les organes reliés au système circulatoire.
- Identifier, sur un modèle d'un corps humain, l'emplacement du système circulatoire et expliquer la fonction de chacun de ses organes importants.
- Créer un modèle qui représente de façon tangible la circulation du sang.

Notion E : LE SYSTÈME EXCRÉTEUR

RAG : L'élève pourra démontrer une compréhension des parties et des systèmes de l'anatomie des animaux.

7 ^e année	8 ^e année	9 ^e année	10 ^e année
		RAS UV5 Démontrer une compréhension du fonctionnement du système excréteur.	

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- Identifier les principales parties du système urinaire (reins, uretères, vessie, urètre).
- Expliquer le rôle du système excréteur (filtration du sang, évacuation des déchets cellulaires).
- Décrire la fonction des reins et de la vessie.
- Nommer les principaux composants de l'urine (eau, sels minéraux, urée).
- Expliquer le rôle des reins, des poumons et des glandes sudoripares dans le maintien de l'équilibre sanguin.

Durée suggérée :

3 périodes de 50 minutes

Ressource(s) associée(s) :

- Observatoire - L'essentiel 3, p. 97-99
- Synergie 3, p. 121-125

Laboratoire(s) suggéré(s) :

- Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 7 « La dissection d'un rein de mammifère »
- Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 8 « La composition de l'urine »

Situations d'apprentissage touchées par le RAS :

- Observatoire - L'essentiel 3 (voir Annexe B)
- SA8 « Un modèle bien pensé »

Logiciel(s) associé(s) :

N. D.

Site(s) Internet associé(s) :

<http://www.biologieenflash.net/animation.php?ref=bio-0019-3>
<http://www.edumedia-sciences.com/fr/media/450-systeme-urinaire>
<http://www.ikonet.com/fr/sante/corpshumainvirtuel/corpshumainvirtuel.php>
<http://bv.alloprof.qc.ca/science-et-technologie/l%27univers-vivant/le-maintien-de-la-vie/les-tissus,-les-organes-et-les-systemes-biologiques/les-systemes-biologiques/le-systeme-excreteur.aspx>

Pistes d'évaluation :

- Effectuer une dissection afin localiser les organes reliés au système excréteur.
- Identifier, sur un modèle d'un corps humain, l'emplacement du système excréteur et expliquer la fonction de chacun de ses organes importants.
- Créer un modèle qui représente de façon tangible le fonctionnement du système excréteur.

Notion F : LE SYSTÈME MUSCULOSQUELETTIQUE

RAG : L'élève pourra démontrer une compréhension des parties et des systèmes de l'anatomie des animaux.

7 ^e année	8 ^e année	9 ^e année	10 ^e année
		RAS UV6 Identifier les parties du système musculosquelettique et décrire ses principales fonctions.	

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- Nommer les principales parties du squelette (tête, thorax, colonne vertébrale, membres inférieurs et supérieurs).
- Décrire les fonctions des principales parties du squelette (ex. : la colonne vertébrale protège la moelle épinière et permet des mouvements du tronc).
- Expliquer le rôle du système musculosquelettique.
- Décrire le fonctionnement des paires de muscles antagonistes (ex. : biceps et triceps).
- Décrire les fonctions des articulations (liaison des os entre eux et mobilité).
- Associer les types de muscles (lisses, squelettiques, cardiaque) aux tissus dans lesquels on les trouve.
- Décrire des types de mouvements permis par les articulations (ex. : flexion, rotation).

Durée suggérée : 4 périodes de 50 minutes

Ressource(s) associée(s) :

- Observatoire - L'essentiel 3, p. **136-141**
- Synergie 3, p. **173-188**

Laboratoire(s) suggéré(s) : N. D.

Situations d'apprentissage touchées par le RAS :

- Observatoire - L'essentiel 3 (voir Annexe B)
- SA13 « La toxicomanie, le prix à payer »

Logiciel(s) associé(s) : N. D.

Site(s) Internet associé(s) :

<http://www.biologieenflash.net/animation.php?ref=bio-0021-3>
<http://www.biologieenflash.net/animation.php?ref=bio-0004-3>
<http://www.biologieenflash.net/animation.php?ref=bio-0091-3>
<http://www.ikonet.com/fr/sante/corpshumainvirtuel/corpshumainvirtuel.php>
<http://bv.alloprof.qc.ca/science-et-technologie/l%27univers-vivant/le-maintien-de-la-vie/les-tissus,-les-organes-et-les-systemes-biologiques/les-systemes-biologiques/le-systeme-musculosquelettique.aspx>

Pistes d'évaluation :

- Au gymnase, faire différentes activités d'échauffement afin d'étirer des muscles spécifiques. Nommer les muscles qui sont en cause.
- Après que les élèves ont identifié leur sport préféré ils devront faire une recherche sur les blessures courantes qui surviennent dans ce sport en lien avec le système musculosquelettique. Ils pourront par la suite tenter de trouver des façons originales de les prévenir.
- Identifier, sur un modèle d'un squelette, l'emplacement de certains os importants.
- Identifier, sur un modèle d'un corps humain dépourvu de peau, l'emplacement de certains muscles importants.

Notion G : L'ADN ET LA DIVISION CELLULAIRE

RAG : L'élève pourra démontrer une compréhension de la perpétuation des espèces.

7 ^e année	8 ^e année	9 ^e année	10 ^e année
RAS UV4 Décrire les modes de reproduction chez les animaux et les végétaux.	RAS UV3 Expliquer les étapes du développement de l'humain, de la fécondation à l'âge adulte.	RAS UV7 Expliquer les fonctions de la division cellulaire en décrivant le rôle de l'ADN, de la mitose et de la méiose.	

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- Décrire la forme de l'ADN (double hélice).
- Expliquer le rôle de l'ADN (molécule portant le code génétique).
- Décrire les fonctions de la mitose (reproduction, croissance, régénération).
- Décrire la fonction de la méiose (produire des gamètes).
- Indiquer des avantages du cycle de développement sexué (ex. : le mélange des gènes provenant des parents; la différence entre les descendants et leurs parents).
- Distinguer la mitose de la méiose par leurs fonctions.
- Associer la diversité génétique à la reproduction sexuée.

Durée suggérée : 5 périodes de 50 minutes

Ressource(s) associée(s) :

- Observatoire - L'essentiel 3, p. 6-11
- Synergie 3, p. 51-60

Laboratoire(s) suggéré(s) :

- Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 1 « L'extraction de l'ADN »
- Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 2 « La mitose »

Situations d'apprentissage touchées par le RAS :

- Observatoire - L'essentiel 3 (voir Annexe B)
- SA18 « Les biotechnologies? »

Logiciel(s) associé(s) : N. D.

Site(s) Internet associé(s) :

<http://www.biologieenflash.net/animation.php?ref=bio-0010-2>
<http://www.biologieenflash.net/animation.php?ref=bio-0023-2>
<http://www.biologieenflash.net/animation.php?ref=bio-0025-2>
<http://www.biologieenflash.net/animation.php?ref=bio-0050-2>
<http://www.biologieenflash.net/animation.php?ref=bio-0051-2>
<http://www.biologieenflash.net/animation.php?ref=bio-0079-2>
<http://bv.alloprof.qc.ca/s1320.aspx>

Pistes d'évaluation :

- Construire un modèle de l'ADN et expliquer son rôle.
- À l'aide de gilets de couleurs différentes, construire une hélice d'ADN « humaine » avec les élèves de la classe.
- Expliquer, à l'aide de schémas, les différences entre la mitose et la méiose.

Notion H : LA PHYSIOLOGIE DU SYSTÈME REPRODUCTEUR

RAG : L'élève pourra démontrer une compréhension de la perpétuation des espèces.

7 ^e année	8 ^e année	9 ^e année	10 ^e année
RAS UV4 Décrire les modes de reproduction chez les animaux et les végétaux.	RAS UV3 Expliquer les étapes du développement de l'humain, de la fécondation à l'âge adulte.	RAS UV8 Démontrer une compréhension de la physiologie du système reproducteur.	

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- Décrire des changements physiques et psychologiques se produisant à la puberté (ex. : apparition des poils, modification de la voix, capacité de procréer, besoin d'indépendance).
- Nommer les hormones responsables de la formation des spermatozoïdes (hormone folliculostimulante (FSH), hormone lutéinisante (LH) et testostérone).
- Décrire le processus de l'érection.
- Expliquer la fonction de l'éjaculation dans la reproduction.
- Nommer les hormones responsables de la maturation du follicule ovarien (FSH, LH, œstrogène et progestérone).
- Décrire les changements hormonaux se produisant au cours d'un cycle menstruel.
- Décrire les principales étapes du cycle menstruel (ex. : menstruation, développement de l'endomètre, ovulation)

Durée suggérée : 5 périodes de 50 minutes

Ressource(s) associée(s) :

- Observatoire - L'essentiel 3, p. 26-27, 31-34, 40-42
- Synergie 3, p. 196-208

Laboratoire(s) suggéré(s) : N. D.

Situations d'apprentissage touchées par le RAS :

- SA13 « La toxicomanie, le prix à payer »
- SA18 « Les biotechnologies? »

Logiciel(s) associé(s) : N. D.

Site(s) Internet associé(s) :

<http://www.biologieenflash.net/animation.php?ref=bio-0013-3>

<http://www.edumedia-sciences.com/fr/media/209-cycle-menstruel>

<http://www.ikonet.com/fr/sante/corpshumainvirtuel/corpshumainvirtuel.php>

<http://bv.alloprof.qc.ca/s1316.aspx>

<http://bv.alloprof.qc.ca/science-et-technologie/l%27univers-vivant/le-maintien-de-la-vie/les-tissus,-les-organes-et-les-systemes-biologiques/les-systemes-biologiques/le-systeme-reproducteur-masculin/la-spermatogenese.aspx>

<http://bv.alloprof.qc.ca/s1312.aspx>

<http://bv.alloprof.qc.ca/science-et-technologie/l%27univers-vivant/le-maintien-de-la-vie/les-tissus,-les-organes-et-les-systemes-biologiques/les-systemes-biologiques/le-systeme-reproducteur-feminin/les-glandes-hormonales-et-la-puberte-feminine.aspx>

<http://bv.alloprof.qc.ca/science-et-technologie/l%27univers-vivant/le-maintien-de-la-vie/les-tissus,-les-organes-et-les-systemes-biologiques/les-systemes-biologiques/le-systeme-reproducteur-feminin/l%27ovogenese.aspx>

<http://bv.alloprof.qc.ca/science-et-technologie/l%27univers-vivant/le-maintien-de-la-vie/les-tissus,-les-organes-et-les-systemes-biologiques/les-systemes-biologiques/le-systeme-reproducteur-feminin/le-cycle-ovarien-et-le-cycle-menstruel.aspx>

Pistes d'évaluation :

- Construire un modèle du processus de l'érection et de l'éjaculation avec du matériel simple.
- À l'aide d'un dessin ou d'un diagramme, expliquer les principales étapes du cycle menstruel.
- Inviter la classe à mettre sur pied un panel où trois élèves expliquent comment ils vivent (ou ont vécus) la transition vers la puberté. Faire ressortir les questions qu'ils se sont posés au cours de cette transition et tenter de les répondre.

Thème 3

LA TERRE ET L'ESPACE

Durée suggérée : 12 périodes

Sommaire des résultats d'apprentissage spécifiques :

RAS	Durée suggérée
Décrire les grands épisodes de l'histoire du vivant et expliquer la découverte de fossiles à l'intérieur des différentes couches stratigraphiques.	4 périodes de 50 minutes
Expliquer la signification des diverses échelles pour mesurer l'univers (unité astronomique, année-lumière), et s'en servir pour comparer la distance entre divers corps célestes.	3 périodes de 50 minutes
Décrire quelles sont les conditions favorables au développement de la vie.	5 périodes de 50 minutes

Notion A : L'HISTOIRE DU VIVANT

RAG : L'élève pourra démontrer une compréhension des caractéristiques de la Terre.

7 ^e année	8 ^e année	9 ^e année	10 ^e année
<p>RAS TE1 Décrire les caractéristiques de la structure interne de la Terre.</p> <p>RAS TE2 Décrire les caractéristiques générales de la lithosphère.</p> <p>RAS TE3 Décrire les caractéristiques générales de l'hydrosphère.</p> <p>RAS TE4 Décrire les caractéristiques générales de l'atmosphère.</p>	<p>RAS TE1 Comparer les types de roches selon leur mode de formation.</p>	<p>RAS TE1 Décrire les grands épisodes de l'histoire du vivant et expliquer la découverte de fossiles à l'intérieur des différentes couches stratigraphiques.</p>	<p>RAS TE1 Décrire les caractéristiques des couches du sol et expliquer les impacts environnementaux liés à leur exploitation.</p> <p>RAS TE2 Expliquer le cycle du carbone et le cycle de l'azote.</p> <p>RAS TE3 Décrire certains phénomènes naturels reliés à l'hydrosphère, tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les bassins versants; • la salinité; • la circulation océanique; • les glaciers et les banquises. <p>RAS TE4 Décrire certains phénomènes naturels reliés à l'atmosphère, tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'effet de serre; • la masse d'air; • la circulation atmosphérique; • les cyclones et les anticyclones. <p>RAS TE5 Décrire divers biomes terrestres et aquatiques.</p>

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- Expliquer la formation de strates par la superposition des couches de sédiments (ex. : les couches récentes se déposent sur les plus anciennes).
- Ordonner les principales divisions de l'échelle des temps géologiques (précambrien, paléozoïque, mésozoïque, cénozoïque).

- Décrire des événements associés aux principales divisions de l'échelle des temps géologiques (ex. : formation des océans au précambrien, règne des reptiles et des dinosaures au mésozoïque).
- Situer l'apparition d'organismes vivants ou leur évolution sur l'échelle des temps géologiques (ex. : bactéries, plantes, poissons, hominidés).
- Situer des périodes d'extinction massive d'espèces sur l'échelle des temps géologiques (ex. : disparition d'une grande partie des organismes marins au paléozoïque).
- Définir les fossiles comme étant des traces d'organismes généralement préservées dans des roches sédimentaires.
- Expliquer l'utilité des fossiles pour la datation des couches stratigraphiques.

Durée suggérée : 4 périodes de 50 minutes

Ressource(s) associée(s) :

- Observatoire - L'essentiel 3, p. 343-347
- Synergie 3, p. 27-40

Laboratoire(s) suggéré(s) : N. D.

Situations d'apprentissage touchées par le RAS : N. D.

Logiciel(s) associé(s) : N. D.

Site(s) Internet associé(s) :

<http://www.edumedia-sciences.com/fr/media/136-fossilisation>

<http://www.edumedia-sciences.com/fr/media/76-transport-des-sediments-par-leau>

<http://www.edumedia-sciences.com/fr/media/531-origine-des-sols>

<http://www.edumedia-sciences.com/fr/media/349-transport-des-sediments-par-le-vent>

<http://bv.alloprof.qc.ca/s1033.aspx>

<http://bv.alloprof.qc.ca/science-et-technologie/la-terre-et-l%27espace/les-caracteristiques-generales-de-la-terre/la-lithosphere/l%27echelle-des-temps-geologiques.aspx>

<http://bv.alloprof.qc.ca/science-et-technologie/la-terre-et-l%27espace/les-caracteristiques-generales-de-la-terre/la-lithosphere/les-fossiles.aspx>

Pistes d'évaluation :

- Représenter les couches stratigraphiques ainsi que leur formation à l'aide d'un modèle.
- À l'aide d'une ligne du temps géante divisée en temps géologiques (précambrien, paléozoïque, mésozoïque, cénozoïque), demander aux élèves d'estimer le moment d'apparition d'événements ou d'organismes vivants (océans, reptiles, dinosaures, bactéries, plantes, poissons, hominidés, etc.) en collant des images de ceux-ci sur la ligne du temps.
- Les élèves peuvent visiter un musée d'histoire naturelle (ex : Joggins fossil cliffs en N.-É. <http://jogginsfossilcliffs.net/>) afin d'en apprendre davantage sur les fossiles.

Notion B : LA MESURE DE L'UNIVERS

RAG : L'élève pourra démontrer une compréhension des phénomènes astronomiques.

7 ^e année	8 ^e année	9 ^e année	10 ^e année
<p>RAS TE6 Décrire les propriétés de la lumière.</p> <p>RAS TE7 Expliquer différents phénomènes astronomiques observés tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le jour et la nuit; • les phases de la Lune; • les éclipses; • les saisons. 	<p>RAS TE3 Expliquer les différentes caractéristiques du système solaire et ses phénomènes astronomiques tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la gravitation universelle; • les comètes; • les aurores boréales; • les météores. 	<p>RAS TE2 Expliquer la signification des diverses échelles pour mesurer l'univers (unité astronomique, année-lumière), et s'en servir pour comparer la distance entre divers corps célestes.</p>	<p>RAS TE7 Décrire certains phénomènes existants à l'intérieur du système Soleil-Terre-Lune, tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les marées; • le flux d'énergie émis par le Soleil.

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- Définir l'unité astronomique comme étant une unité de longueur correspondant à la distance moyenne de la Terre au Soleil.
- Définir l'année-lumière comme étant une unité de longueur correspondant à la distance parcourue par la lumière en une année terrestre.
- Comparer les distances relatives de divers corps célestes (ex. : étoiles, nébuleuses, galaxies).

Durée suggérée : 3 périodes de 50 minutes

Ressource(s) associée(s) :

- Observatoire - L'essentiel 3, p. 332-335
- Synergie 3, p. 8-20

Laboratoire(s) suggéré(s) : N. D.

Situations d'apprentissage touchées par le RAS : N. D.

Logiciel(s) associé(s) : N. D.

Site(s) Internet associé(s) :

<http://htwins.net/scale2/lang.html>

<http://www.le-systeme-solaire.net/systeme-solaire-a-l-echelle/>

<http://bv.alloprof.qc.ca/s1391.aspx>

Pistes d'évaluation :

- Représenter la distance relative entre les différents astres du système solaire (Soleil, planètes, etc.) à l'aide d'une corde et de sphères en styromousse. Utiliser une échelle précise (ex : 10 cm = 1 UA) et placer les différentes sphères sur la corde en commençant par le Soleil. S'assurer que les élèves respectent cette échelle et la taille relative de chaque astre.
- Refaire l'activité ci-dessus, sauf que cette fois représenter la distance relative entre différentes étoiles et différentes galaxies. Utiliser une différente échelle (ex : 10 cm = 1 AL) et utiliser différentes formes en styromousse pour représenter les différents corps célestes (étoiles, nébuleuses, galaxies).

Notion C : LES CONDITIONS PROPICES À LA VIE

RAG : L'élève pourra démontrer une compréhension des phénomènes astronomiques.

7 ^e année	8 ^e année	9 ^e année	10 ^e année
<p>RAS TE6 Décrire les propriétés de la lumière.</p> <p>RAS TE7 Expliquer différents phénomènes astronomiques observés tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le jour et la nuit; • les phases de la Lune; • les éclipses; • les saisons. 	<p>RAS TE3 Expliquer les différentes caractéristiques du système solaire et ses phénomènes astronomiques tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la gravitation universelle; • les comètes; • les aurores boréales; • les météores. 	<p>RAS TE3 Décrire quelles sont les conditions favorables au développement de la vie.</p>	<p>RAS TE7 Décrire certains phénomènes existants à l'intérieur du système Soleil-Terre-Lune, tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les marées; • le flux d'énergie émis par le Soleil.

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- Décrire des conditions qui favorisent le développement ou le maintien de la vie sur Terre, ou sur une autre planète (ex. : présence d'une atmosphère, d'eau, d'une source d'énergie).

Durée suggérée : 5 périodes de 50 minutes

Ressource(s) associée(s) :

- Observatoire - L'essentiel 3, p. 340-342
- Synergie 3, p. 20-23

Laboratoire(s) suggéré(s) : N. D.

Situations d'apprentissage touchées par le RAS : N. D.

Logiciel(s) associé(s) : N. D.

Site(s) Internet associé(s) :

<http://www.edumedia-sciences.com/fr/media/800-notre-univers>

<http://bv.alloprof.qc.ca/s1393.aspx>

Pistes d'évaluation :

- Travail d'équipe : établir un plan de colonisation sur une planète fictive
 - Déterminer l'équipage qui colonisera la planète (rôle de chacun)
 - Identifier les défis particuliers à la colonisation de cette nouvelle planète
 - Expliquer pourquoi le développement de la vie est possible sur cette planète

Thème 4

L'UNIVERS TECHNOLOGIQUE

Durée suggérée : 22 périodes

Sommaire des résultats d'apprentissage spécifiques :

RAS	Durée suggérée
Interpréter et dessiner un schéma ou un dessin technique en tenant compte de ses diverses caractéristiques telles que : <ul style="list-style-type: none"> • ses tracés géométriques; • ses lignes de base; • ses projections orthogonales; • son échelle; • ses formes de représentation; • ses coupes; • ses lignes de cotation. 	6 périodes de 50 minutes
Expliquer ce que sont les fonctions mécaniques élémentaires et repérer leur emplacement sur un objet technique.	5 périodes de 50 minutes
Expliquer ce que sont les fonctions mécaniques complexes, identifier leurs composantes et décrire leur utilisation dans des objets techniques.	5 périodes de 50 minutes
Décrire les propriétés mécaniques de certains matériaux, ainsi que leurs contraintes.	3 périodes de 50 minutes
Décrire certains procédés associés au domaine de la biotechnologie tels que : <ul style="list-style-type: none"> • la pasteurisation; • la fabrication d'un vaccin; • la procréation médicalement assistée; • la culture cellulaire; • la transformation génétique (OGM). 	3 périodes de 50 minutes

Notion A : LES SCHÉMAS ET LES DESSINS TECHNIQUES

RAG : L'élève pourra démontrer une compréhension du langage des lignes.

7 ^e année	8 ^e année	9 ^e année	10 ^e année
<p>RAS UT1 Analyser les schémas de principe et les schémas de construction d'objets techniques simples.</p>		<p>RAS UT1 Interpréter et dessiner un schéma ou un dessin technique en tenant compte de ses diverses caractéristiques telles que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • ses tracés géométriques; • ses lignes de base; • ses projections orthogonales; • son échelle; • ses formes de représentation; • ses coupes; • ses lignes de cotation. 	

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- Choisir le type de schéma approprié à la représentation souhaitée (ex. : utiliser un schéma de construction pour représenter des solutions d'assemblage, un schéma de principe pour représenter le fonctionnement d'un objet).
- Représenter les mouvements liés au fonctionnement d'un objet à l'aide des symboles appropriés (mouvement de translation rectiligne, de rotation, hélicoïdal).
- Associer un dessin à une combinaison de tracés géométriques (ex. : le tracé du coin arrondi d'une table consiste en un raccordement d'un arc de cercle aux deux côtés d'un angle droit).
- Nommer les lignes de base présentes dans un dessin (ligne de contour visible, de contour caché, d'axe, d'attache, de cote).
- Associer, dans un dessin, les lignes de base aux contours et aux détails d'une pièce simple.
- Associer les types de projections à leur utilité respective (vues multiples et projection isométrique).
- Interpréter des dessins représentant des pièces en projection orthogonale à vues multiples.
- Représenter des formes simples en projection orthogonale à vues multiples.
- Représenter des formes simples en projection isométrique.
- Associer les échelles à leur usage (représentation en grandeur réelle, en réduction ou en agrandissement d'un objet).
- Choisir une échelle d'utilisation simple pour réaliser un dessin (ex. : 1 : 1, 1 : 2, 5 : 1).
- Interpréter des dessins en considérant l'échelle utilisée.
- Définir la perspective, la projection oblique et la projection axonométrique.
- Représenter par des croquis (dessins à main levée) des objets simples en utilisant diverses formes de représentation.

- Décrire l'utilité de la coupe en dessin technique.
- Interpréter un dessin technique comportant des vues de pièces en coupe.
- Représenter une forme simple en réalisant une vue en coupe.
- Décrire les principales règles de cotation (ex. : pour faciliter la lecture d'un dessin technique, il faut éviter le croisement des lignes de cotation).
- Interpréter des dessins techniques comportant les cotes (dimension) requises pour la fabrication.

Durée suggérée :	6 périodes de 50 minutes
Ressource(s) associée(s) :	<ul style="list-style-type: none"> • Observatoire - L'essentiel 3, p. 260-265, 272-279 • Synergie 3, p. 324-349
Laboratoire(s) suggéré(s) :	<ul style="list-style-type: none"> • Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 25 « Les tracés géométriques » • Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 26 « Les projections » • Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 27 « Le dessin à l'ordinateur » • Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 28 « Le dessin d'ensemble éclaté » • Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 29 « La détermination de l'échelle » • Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 30 « Les coupes » • Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 31 « Les schémas de principe et de construction d'un batteur à œufs manuel »
Situations d'apprentissage touchées par le RAS :	<p>Observatoire - L'essentiel 3 (voir Annexe B)</p> <ul style="list-style-type: none"> • SA3 « Des fauteuils sur mesure » • SA4 « Un test novateur! » • SA6 « Une boîte magique » • SA7 « Un circuit efficace » • SA9 « Qu'est-ce que tu dis? » • SA12 « Le meilleur manège »
Logiciel(s) associé(s) :	N. D.
Site(s) Internet associé(s) :	

<http://bv.alloprof.qc.ca/s1405.aspx>
<http://bv.alloprof.qc.ca/s1410.aspx>
<http://bv.alloprof.qc.ca/s1411.aspx>
<http://bv.alloprof.qc.ca/s1413.aspx>
<http://bv.alloprof.qc.ca/s1414.aspx>

Pistes d'évaluation :

- Faire le dessin technique d'un objet simple (ex : un jouet) dans le but d'en faire ultérieurement la production. Les éléments de base doivent être représentés clairement (échelle, vues et coupes, symboles, etc.)

Notion B : LES FONCTIONS MÉCANIQUES ÉLÉMENTAIRES

RAG : L'élève pourra démontrer une compréhension de l'ingénierie mécanique.

7 ^e année	8 ^e année	9 ^e année	10 ^e année
<p>RAS UT2 Analyser les types de mouvements d'un objet technique ainsi que les effets des forces agissant à l'intérieur de celui-ci.</p> <p>RAS UT3 Décrire quelques fonctions mécaniques élémentaires telles que les liaisons et les guidages, dans un objet technique.</p>	<p>RAS UT1 Décrire les avantages offerts par différentes forces et différents mouvements à l'intérieur de machines simples telles que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les roues; • les plans inclinés; • les leviers. <p>RAS UT2 Décrire ce qu'est un système technologique, identifier ses composantes et analyser les transformations d'énergie impliquées dans celui-ci.</p> <p>RAS UT3 Repérer des mécanismes de transmission et de transformation du mouvement.</p>	<p>RAS UT2 Expliquer ce que sont les fonctions mécaniques élémentaires et repérer leur emplacement sur un objet technique.</p>	<p>RAS UT1 Évaluer le choix de certains types de liaisons et de guidages dans un objet technique en se basant sur leurs caractéristiques.</p> <p>RAS UT2 Expliquer le choix d'un mécanisme de transmission ou de transformation du mouvement lors de la conception d'un objet technique.</p>

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- Décrire les avantages et les inconvénients de différents types de liaisons.
- Identifier les types de liaisons présents dans un objet technique (ex. : un couvercle vissé est lié au pot par une liaison hélicoïdale).
- Définir les fonctions types (liaison, guidage, étanchéité et lubrification).
- Associer une fonction type à certaines parties d'un objet technique.
- Expliquer le choix d'un type de liaison dans un objet technique (ex. : le choix d'une vis permet la fixation et le démontage du boîtier d'un objet où l'on insère une pile).

Durée suggérée :

5 périodes de 50 minutes

Ressource(s) associée(s) :

- Observatoire - L'essentiel 3, p. 307-309
- Synergie 3, p. 355-358

Laboratoire(s) suggéré(s) :

- Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 33 « La fonction de guidage »
- Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 34 « Les types de liaisons »

Situations d'apprentissage touchées par le RAS : Observatoire - L'essentiel 3 (voir Annexe B)

- SA12 « Le meilleur manège »
- SA16 « Un membre artificiel »

Logiciel(s) associé(s) : N. D.

Site(s) Internet associé(s) :

<http://bv.alloprof.qc.ca/s1538.aspx>

<http://bv.alloprof.qc.ca/s1534.aspx>

<http://bv.alloprof.qc.ca/s1535.aspx>

<http://bv.alloprof.qc.ca/s1536.aspx>

<http://bv.alloprof.qc.ca/s1537.aspx>

Pistes d'évaluation :

- Définir ce qu'est une liaison, un guidage, l'étanchéité et la lubrification dans un objet technique.
- Choisir différents objets techniques. Les élèves doivent déterminer quels sont les différentes liaisons et les guidages présents dans chacun. Expliquer pourquoi ces types de liaisons ont été choisis.
- Représenter correctement les guidages à l'aide de symboles.

Notion C : LES FONCTIONS MÉCANIQUES COMPLEXES

RAG : L'élève pourra démontrer une compréhension de l'ingénierie mécanique.

7 ^e année	8 ^e année	9 ^e année	10 ^e année
<p>RAS UT2 Analyser les types de mouvements d'un objet technique ainsi que les effets des forces agissant à l'intérieur de celui-ci.</p> <p>RAS UT3 Décrire quelques fonctions mécaniques élémentaires telles que les liaisons et les guidages, dans un objet technique.</p>	<p>RAS UT1 Décrire les avantages offerts par différentes forces et différents mouvements à l'intérieur de machines simples telles que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les roues; • les plans inclinés; • les leviers. <p>RAS UT2 Décrire ce qu'est un système technologique, identifier ses composantes et analyser les transformations d'énergie impliquées dans celui-ci.</p> <p>RAS UT3 Repérer des mécanismes de transmission et de transformation du mouvement.</p>	<p>RAS UT3 Expliquer ce que sont les fonctions mécaniques complexes, identifier leurs composantes et décrire leur utilisation dans des objets techniques.</p>	<p>RAS UT1 Évaluer le choix de certains types de liaisons et de guidages dans un objet technique en se basant sur leurs caractéristiques.</p> <p>RAS UT2 Expliquer le choix d'un mécanisme de transmission ou de transformation du mouvement lors de la conception d'un objet technique.</p>

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- Identifier des systèmes de transmission du mouvement dans des objets techniques (roues de friction, poulies et courroie, engrenage, roues dentées et chaîne, roues et vis sans fin).
- Décrire les fonctions des composantes d'un système de transmission du mouvement (ex. : dans un vélo, la roue dentée d'un pédalier est l'organe moteur, la roue dentée de la roue arrière est l'organe récepteur et la chaîne est l'organe intermédiaire).
- Décrire la variation de vitesse ou la réversibilité d'un système de transmission du mouvement (ex. : une roue dentée menée qui est remplacée par une roue plus petite ou une roue qui compte moins de dents fait augmenter la vitesse de rotation).
- Identifier des systèmes de transformation du mouvement dans des objets techniques (ex. : vis et écrou, came et galet, bielle et manivelle, pignon et crémaillère).
- Décrire les fonctions des composantes d'un système de transformation du mouvement (ex. : dans un tire-bouchon à double levier, le pignon est l'organe moteur et la crémaillère est l'organe récepteur).
- Décrire la variation de vitesse ou la réversibilité d'un système de transformation du mouvement (ex. : l'ensemble came et galet constitue un système de transformation du mouvement non réversible).

Durée suggérée :	5 périodes de 50 minutes
Ressource(s) associée(s) :	<ul style="list-style-type: none">• Observatoire - L'essentiel 3, p. 309-314• Synergie 3, p. 358-370
Laboratoire(s) suggéré(s) :	<ul style="list-style-type: none">• Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 35 « Les fonctions mécaniques complexes »• Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 36 « Le changement de vitesse »
Situations d'apprentissage touchées par le RAS :	Observatoire - L'essentiel 3 (voir Annexe B) <ul style="list-style-type: none">• SA16 « Un membre artificiel »
Logiciel(s) associé(s) :	N. D.

Site(s) Internet associé(s) :

<http://bv.alloprof.qc.ca/s1448.aspx>

<http://bv.alloprof.qc.ca/science-et-technologie/l%27univers-technologique/l%27ingenierie-mecanique/les-fonctions-mecaniques-complexes/les-mecanismes-de-transmission-du-mouvement.aspx>

<http://bv.alloprof.qc.ca/science-et-technologie/l%27univers-technologique/l%27ingenierie-mecanique/les-fonctions-mecaniques-complexes/les-mecanismes-de-transformation-du-mouvement.aspx>

<http://bv.alloprof.qc.ca/science-et-technologie/l%27univers-technologique/l%27ingenierie-mecanique/les-fonctions-mecaniques-complexes/les-changements-de-vitesse.aspx>

Notion D : LES PROPRIÉTÉS DES MATÉRIAUX

RAG : L'élève pourra démontrer une compréhension des matériaux.

7 ^e année	8 ^e année	9 ^e année	10 ^e année
RAS UT4 Décrire les ressources matérielles (matière première, matériau, matériel) utilisées lors de la fabrication d'un objet technique.		RAS UT4 Décrire les propriétés mécaniques de certains matériaux, ainsi que leurs contraintes.	RAS UT4 Décrire les propriétés mécaniques de certains matériaux, ainsi que leurs contraintes.

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- Décrire les contraintes auxquelles sont soumis divers objets techniques : traction, compression, torsion (ex. : la partie supérieure d'une poutre subit des contraintes de compression).
- Décrire les propriétés mécaniques de matériaux variés (ex. : dureté, ductilité, élasticité, malléabilité, résistance à la corrosion).
- Associer l'usage de différents types de matériaux à leurs propriétés respectives :
 - Alliages à base de fer (ex. : la fonte offre une meilleure dureté que l'acier)
 - Métaux et alliages non ferreux (ex. : le fil d'un appareil dentaire peut être fait d'un alliage de nickel et de titane, car c'est un alliage à mémoire de forme)
 - Bois et bois modifiés (ex. : on utilise le chêne pour faire des planchers, car c'est un bois dur qui résiste aux chocs et à l'usure)

Durée suggérée :

3 périodes de 50 minutes

Ressource(s) associée(s) :

- Observatoire - L'essentiel 3, p. 290-294
- Synergie 3, p. 382-392, 395-398

Laboratoire(s) suggéré(s) :

- Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 32 « La dureté des bois et des bois modifiés »

Situations d'apprentissage touchées par le RAS :

- Observatoire - L'essentiel 3 (voir Annexe B)
- SA12 « Le meilleur manège »
 - SA14 « Rouler en sécurité »

Logiciel(s) associé(s) :

N. D.

Site(s) Internet associé(s) :

<http://bv.alloprof.qc.ca/science-et-technologie/l%27univers-technologique/les-materiaux-%28ressources-maternelles%29/les-materiaux-dans-les-objets.aspx>

<http://bv.alloprof.qc.ca/science-et-technologie/l%27univers-technologique/les-materiaux-%28ressources-maternelles%29/les-materiaux-dans-les-objets/les-contraintes-des-materiaux-%28les-effets-des-forces%29.aspx>

<http://bv.alloprof.qc.ca/science-et-technologie/l%27univers-technologique/les-materiaux-%28ressources-materielles%29/les-materiaux-dans-les-objets/les-proprietes-mecaniques-des-materiaux.aspx>

<http://bv.alloprof.qc.ca/s1549.aspx>

<http://bv.alloprof.qc.ca/s1548.aspx>

Pistes d'évaluation :

- Compléter un jeu d'assemblage où les élèves doivent déterminer le meilleur matériau à utiliser pour la fabrication d'un objet qui doit servir à accomplir une tâche spécifique.

Notion E : LA BIOTECHNOLOGIE

RAG : L'élève pourra démontrer une compréhension de la biotechnologie.

7 ^e année	8 ^e année	9 ^e année	10 ^e année
		RAS UT5 Décrire certains procédés associés au domaine de la biotechnologie tels que : <ul style="list-style-type: none"> • la pasteurisation; • la fabrication d'un vaccin; • la procréation médicalement assistée; • la culture cellulaire; • la transformation génétique (OGM). 	

Les indicateurs qui suivent peuvent servir à déterminer si l'élève a bien atteint le RAS correspondant.

- Décrire le procédé de pasteurisation.
- Décrire l'utilité de la pasteurisation (conservation des aliments et de leurs propriétés nutritives).
- Décrire le procédé de fabrication d'un vaccin.
- Décrire divers procédés de procréation médicalement assistée.
- Décrire l'utilité de l'insémination artificielle (reproduction animale, réponse à l'infertilité chez l'humain, conservation du patrimoine génétique).
- Nommer des paramètres à contrôler dans le cas des cellules cultivées (sources des cellules mères, croissance, conservation, caractéristiques des milieux de culture et normes éthiques).
- Nommer les principaux avantages et inconvénients des transformations génétiques.

Durée suggérée :	3 périodes de 50 minutes
Ressource(s) associée(s) :	<ul style="list-style-type: none"> • Observatoire - L'essentiel 3, p. 152-160 • Synergie 3, p. 413-430
Laboratoire(s) suggéré(s) :	<ul style="list-style-type: none"> • Observatoire - L'essentiel 3 – Labo 13 « L'effet de la pasteurisation sur la levure de boulangerie »
Situations d'apprentissage touchées par le RAS :	Observatoire - L'essentiel 3 (voir Annexe B) <ul style="list-style-type: none"> • SA5 « Un don de sang » • SA18 « Les biotechnologies? »
Logiciel(s) associé(s) :	N. D.

Site(s) Internet associé(s) :

<http://bv.alloprof.qc.ca/science-et-technologie/l%27univers-technologique/la-biotechnologie-et-ses-procedes.aspx>

<http://bv.alloprof.qc.ca/science-et-technologie/l%27univers-technologique/la-biotechnologie-et-ses-procedes/la-pasteurisation.aspx>

<http://bv.alloprof.qc.ca/science-et-technologie/l%27univers-technologique/la-biotechnologie-et-ses-procedes/la-fabrication-d%27un-vaccin.aspx>

<http://bv.alloprof.qc.ca/science-et-technologie/l%27univers-technologique/la-biotechnologie-et-ses-procedes/la-procreation-medicalement-assistee.aspx>

<http://bv.alloprof.qc.ca/science-et-technologie/l%27univers-technologique/la-biotechnologie-et-ses-procedes/la-culture-cellulaire.aspx>

<http://bv.alloprof.qc.ca/science-et-technologie/l%27univers-technologique/la-biotechnologie-et-ses-procedes/la-transformation-genetique-et-les-ogm.aspx>

Pistes d'évaluation :

- Faire une recherche sur l'un des procédés associé au domaine de la biotechnologie afin d'en connaître davantage sur ses bénéfices, ses points de litige ainsi que sur les controverses qu'il génère.
- Mener un débat en classe qui porte sur l'une des controverses générée par un procédé associé au domaine de la biotechnologie.

-D-

Annexes

Sommaire

- Annexe A :** Tableau de spécifications
- Annexe B :** Guide des situations d'apprentissage
- Annexe C :** Continuum des compétences en TIC
- Annexe D :** La démarche scientifique
- Annexe E :** Bibliographie

Annexe A
Tableau de spécifications

Thème	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	% du programme d'études
Univers matériel	UM1, UM5, UM7 UM8, UM10, UM11	UM1, UM2, UM3, UM4, UM6, UM7, UM9, UM10, UM11		44%
Univers vivant	UV1, UV2, UV3, UV4, UV5, UV6, UV7, UV8	UV7		26%
Terre et espace	TE1, TE3	TE2		9%
Univers technologique	UT1, UT2, UT4, UT5	UT1, UT3	UT1	21%
Total	59%	38%	3%	100%

Annexe B
Guide des situations d'apprentissage

Univers matériel									
Concepts	Situations d'apprentissage								
	SA1	SA2	SA3	SA4	SA5	SA6	SA7	SA8	SA9
Propriétés									
Propriétés physiques caractéristiques	✓								
Propriétés chimiques caractéristiques	✓								
Propriétés des solutions									
Transformations									
Transformations physiques									
Transformations chimiques					✓				
Formes d'énergie									
Modèle particulaire									
Organisation									
Substance pure (composé, élément)	✓								
Mélanges homogènes et hétérogènes					✓				
Fluides									
Fluides compressibles et incompressibles									
Pression									
Relation entre pression et volume									
Ondes									
Fréquence									✓
Longueur d'onde									✓
Amplitude									✓
Échelle des décibels									✓
Spectre électromagnétique						✓			
Déviation des ondes lumineuses						✓			
Foyer d'une lentille									

Univers matériel (suite)									
Concepts	Situations d'apprentissage								
	SA10	SA11	SA12	SA13	SA14	SA15	SA16	SA17	SA18
Propriétés									
Propriétés physiques caractéristiques									
Propriétés chimiques caractéristiques									
Propriétés des solutions						✓			
Transformations									
Transformations physiques	✓					✓			
Transformations chimiques	✓								
Formes d'énergie	✓								
Modèle particulaire	✓								
Organisation									
Substance pure (composé, élément)									
Mélanges homogènes et hétérogènes						✓			
Fluides									
Fluides compressibles et incompressibles		✓							
Pression		✓							
Relation entre pression et volume		✓							
Ondes									
Fréquence									
Longueur d'onde									
Amplitude									
Échelle des décibels								✓	
Spectre électromagnétique									
Déviation des ondes lumineuses									
Foyer d'une lentille								✓	

Univers vivant									
Concepts	Situations d'apprentissage								
	SA1	SA2	SA3	SA4	SA5	SA6	SA7	SA8	SA9
Division cellulaire									
Mitose									
Cellule (composantes, chromosomes, gènes)									
Méiose									
Diversité génétique									
Système digestif									
Types d'aliments		✓							
Valeur énergétique des aliments		✓							
Tube digestif								✓	
Transformation des aliments								✓	
Glandes digestives								✓	
Système circulatoire et respiratoire									
Système respiratoire								✓	
Fonctions des constituants du sang					✓				
Compatibilité des groupes sanguins					✓				
Système circulatoire					✓			✓	
Système excréteur									
Système urinaire									
Composants de l'urine									
Maintien de l'équilibre sanguin									
Système musculosquelettique									
Fonction des os, des articulations et des muscles									
Régulation hormonale chez l'homme									
Régulation hormonale chez la femme									
Système reproducteur									
Puberté (fille et garçon)									
Régulation hormonale chez l'homme									
Régulation hormonale chez la femme									

Univers vivant (suite)									
Concepts	Situations d'apprentissage								
	SA10	SA11	SA12	SA13	SA14	SA15	SA16	SA17	SA18
Division cellulaire									
Mitose									✓
Cellule (composantes, chromosomes, gènes)									✓
Méiose									✓
Diversité génétique									✓
Système digestif									
Types d'aliments									
Valeur énergétique des aliments									
Tube digestif									
Transformation des aliments									
Glandes digestives									
Système circulatoire et respiratoire									
Système respiratoire									
Fonctions des constituants du sang									
Compatibilité des groupes sanguins									
Système circulatoire									
Système excréteur									
Système urinaire									
Composants de l'urine									
Maintien de l'équilibre sanguin									
Système musculosquelettique									
Fonction des os, des articulations et des muscles				✓					
Régulation hormonale chez l'homme				✓					
Régulation hormonale chez la femme				✓					
Système reproducteur									
Puberté (fille et garçon)				✓					
Régulation hormonale chez l'homme				✓					✓
Régulation hormonale chez la femme				✓					✓

Univers technologique									
Concepts	Situations d'apprentissage								
	SA1	SA2	SA3	SA4	SA5	SA6	SA7	SA8	SA9
Langage des lignes									
Tracés géométriques			✓						
Formes de représentation			✓						
Lignes de base			✓						
Échelles			✓						
Projections orthogonales			✓	✓					
Projection axonométrique				✓					
Coupes et sections						✓			
Cotation et tolérances			✓	✓		✓			
Standards et représentations						✓	✓		✓
Ingénierie mécanique									
Liaisons types des pièces mécaniques									
Fonctions types									
Systèmes de transmission du mouvement									
Changement de vitesse									
Systèmes de transformation du mouvement									
Matériaux									
Contraintes (traction, compression, torsion)									
Propriétés mécaniques									
Types et propriétés									
Biotechnologie									
Pasteurisation					✓				
Fabrication du vaccin									
Insémination artificielle									
Culture cellulaire					✓				

Univers technologique (suite)									
Concepts	Situations d'apprentissage								
	SA10	SA11	SA12	SA13	SA14	SA15	SA16	SA17	SA18
Langage des lignes									
Tracés géométriques									
Formes de représentation									
Lignes de base									
Échelles									
Projections orthogonales			✓						
Projection axonométrique									
Coupes et sections									
Cotation et tolérances									
Standards et représentations									
Ingénierie mécanique									
Liaisons types des pièces mécaniques			✓				✓		
Fonctions types			✓				✓		
Systèmes de transmission du mouvement							✓		
Changement de vitesse							✓		
Systèmes de transformation du mouvement							✓		
Matériaux									
Contraintes (traction, compression, torsion)			✓		✓				
Propriétés mécaniques			✓		✓				
Types et propriétés			✓		✓				
Biotechnologie									
Pasteurisation									✓
Fabrication du vaccin									✓
Insémination artificielle									✓
Culture cellulaire									✓

Annexe C - Continuum des compétences en TIC – 9^e année**Activités et concepts technologiques**

Les élèves font preuves d'une bonne compréhension des concepts, des systèmes et des activités technologiques.

Compétences essentielles

Gérer le contenu dans un système d'exploitation et un environnement Web (p. ex. documents et liens)

Créer du contenu illustrant les techniques de planification, de rédaction et d'édition à une fin particulière (p. ex. logiciel de traitement de texte, chiffrier)

Outils numériques

Utiliser les outils numériques pour le programme d'études (p. ex. appareil photo numérique, enregistreur vocal, technologies interactives, sondes/capteurs numériques, dispositifs portatifs)

**Aisance en recherche et information**

Les élèves utilisent la technologie appropriée pour recueillir, évaluer et utiliser les données ou l'information, et planifier et mener une recherche ou une interrogation.

Recherche et traitement de l'information

Rechercher, lire et prendre en note l'information de diverses sources (p. ex. encyclopédies en ligne, bases de données et livres électroniques offerts sur le site Web de la bibliothèque scolaire et sur Internet).

Classer par catégories, analyser et évaluer l'information de sources primaires (p. ex. entrevues, sondages) et de sources secondaires (p. ex. encyclopédies en ligne, bases de données offertes sur le site Web de la bibliothèque scolaire).

Utilisation éthique de l'information

Utiliser la recherche pour préparer des projets originaux et citer les sources

**Réflexion critique et résolution de problèmes**

Les élèves réfléchissent de façon critique pour gérer les projets, solutionner les problèmes et prendre des décisions éclairées en utilisant les ressources et les outils numériques appropriés.

Gestion de projet

Planifier et gérer les activités pour élaborer une solution ou terminer un projet

Sélection de la technologie

Choisir les technologies appropriées à une fin particulière

Simulation et jeux informatiques

Participer à une simulation ou à jeu numérique pour explorer les concepts ou préciser les résultats (p. ex. ressources d'apprentissage interactives de la BREO, site Lego Crickets)

**Communication et collaboration**

Les élèves travaillent en coopération et utilisent les médias et l'environnement numériques pour appuyer l'apprentissage individuel et contribuer à l'apprentissage des autres.

Collaboration en ligne

Créer un environnement en ligne, y collaborer et y participer (p.ex. courriels, forums en ligne, mondes virtuels, conférences vidéo/Web)

Apprentissage en ligne

Utiliser l'apprentissage en ligne pour appuyer et renforcer son apprentissage (p. ex. système de gestion de l'apprentissage)

**Citoyenneté numérique**

Les élèves comprennent les enjeux humains, culturels et sociétaux liés à la technologie et ont un comportement licite, éthique et sécuritaire.

Droits et responsabilités numériques

Comprendre et reconnaître l'importance de la propriété intellectuelle et créatrice dans un environnement numérique.

Étiquette et sûreté numériques

Être conscient de l'importance de communication en ligne sûres, respectueuses et responsables (p. ex. courriel, tribunes en ligne, réseaux sociaux), et agir en conséquence

Santé numérique

Être conscient des stratégies visant à promouvoir la santé numérique (p. ex. technique d'utilisation du clavier, positionnement du moniteur, etc.) et utiliser ces stratégies

Accès numérique

Comprendre et reconnaître l'importance de l'accès électronique pour tous (p. ex. matériels et logiciels de technologie fonctionnelle)

**Créativité et innovation**

Les élèves témoignent d'une réflexion créatrice, réunissent des connaissances et élaborent des produits et procédés innovateurs à l'aide de la technologie.

Travail créatif

Créer des travaux originaux comme moyens d'expression personnelle ou collective (p. ex. logiciels de dessin, de peinture, d'enregistrement audio, de création cinématographique)

Travail innovateur

Appliquer les connaissances actuelles pour générer des idées, produits ou processus nouveaux.

Activités et concepts technologiques	<p>Compétences essentielles</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Localiser et organiser les ressources personnelles (p. ex., dossiers, liens). <input type="checkbox"/> Gérer les fichiers de projet à l'aide des dossiers et des conventions nominatives appropriées. <input type="checkbox"/> Produire un travail original intégrant (p. ex., logiciel de traitement de texte, chiffrier, base de données, forums en ligne, images de tableau, colonnes, table de matières) <p>Outils numériques</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Utiliser les outils numériques aux fins du programme d'études (p. ex. appareil-photo numérique, enregistreur vocal, technologie interactive, capteur/sonde numérique, dispositifs portatifs, GPS–Systèmes de positionnement global)
Aisance en recherche et information	<p>Recherche et traitement de l'information</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Effectuer les recherches d'information à l'aide des ressources en ligne sélectionnées par l'enseignant ou le bibliothécaire et disponibles sur le site Web de la bibliothèque scolaire, Internet et d'autres sources. <input type="checkbox"/> Prendre des notes pour appuyer une question d'interrogation. <input type="checkbox"/> Créer un registre électronique de stratégies de recherche et d'information bibliographique (p. ex. traitement de texte, chiffrier, base de données, forums en ligne). <input type="checkbox"/> Évaluer la validité de l'information en ligne et la communiquer à l'enseignant pour obtenir son avis. <input type="checkbox"/> Décider quelles sources appuient une question d'interrogation. <p>Utilisation éthique de l'information</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Exporter les images numériques en utilisant des collections d'images libres de droits et appliquer et utiliser les citations appropriées en utilisant les sites de préparation de citations.
Réflexion critique et résolution de problèmes	<p>Gestion de projet</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Organiser la recherche de l'information à l'aide d'un logiciel de schématisation conceptuelle. <input type="checkbox"/> Organiser et scénariser en images les travaux originaux à l'aide d'un logiciel de traitement de texte, de schématisation conceptuelle ou de création de bandes dessinées. <input type="checkbox"/> Concevoir et organiser les tâches et les échéanciers du projet et les communiquer à un instructeur. <p>Sélection de la technologie</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Sélectionner et combiner des technologies appropriées pour une fin particulière. <p>Simulation et jeux numériques</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Participer à une simulation, un jeu ou un monde virtuel. <input type="checkbox"/> Déconstruire les ressources d'apprentissage interactif et les partager avec les pairs. <input type="checkbox"/> Observer la conception d'une simulation, d'un jeu ou d'un robot et y participer.
Communication et collaboration	<p>Collaboration en ligne</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Collaborer dans un forum en ligne pour discuter du contenu du programme d'études et appuyer l'apprentissage par les pairs (p. ex. aide aux devoirs, notes de cours, recherches partagées). <input type="checkbox"/> Collaborer concernant les explications, interprétations, hypothèses et synthèses afin de trouver une solution à un problème réel. <input type="checkbox"/> Créer et gérer un forum en ligne (p. ex., membres, paramètres de confidentialité, disposition). <input type="checkbox"/> Collaborer à l'aide d'outils de productivité en ligne. <p>Apprentissage en ligne</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Lire l'information (p. ex. calendriers, nouvelles, contenu du programme d'études, grades). <input type="checkbox"/> Naviguer dans l'environnement. <input type="checkbox"/> Télécharger ou conserver les liens des documents du programme d'études. <input type="checkbox"/> Présenter le travail dans le cadre du programme d'études.
Citoyenneté numérique	<p>Droits et responsabilités numériques</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Comprendre et montrer l'importance de la propriété intellectuelle dans un environnement numérique et demander les autorisations d'utiliser des images, de la musique ou des vidéos numériques. <input type="checkbox"/> Créer ou manipuler de la musique numérique selon les normes juridiques et éthiques de citoyenneté numérique à l'aide d'un logiciel de création musicale. <input type="checkbox"/> Retravailler les images numériques à l'aide d'un logiciel d'édition de photos selon les normes juridiques et éthiques de la citoyenneté numérique et appliquer les licences Creative Commons aux créations originales. <p>Étiquette et sûreté numériques</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Établir des réseaux avec d'autres élèves localement et ailleurs dans le monde par des communications électroniques sûres, responsables et respectueuses. <p>Santé numérique</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Utiliser le clavier dans une posture appropriée et user de pratiques ergonomiquement sécuritaires. <p>Accès numérique</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Utiliser les technologies fonctionnelles pour appuyer l'apprentissage des élèves.
Créativité et innovation	<p>Travail créatif</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Faire des photographies numériques ou créer des images numériques intégrant l'utilisation d'un logiciel de présentations. <input type="checkbox"/> Créer un balado, une présentation numérique, un cyberportefeuille ou une page Web (p. ex. présentation, peinture et dessin, création cinématographique, édition de photos, enregistrement audio, logiciel de création Web). <input type="checkbox"/> Télécharger les créations sur des sites appropriés à diffusion de médias en continu. <p>Travail innovateur</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Concevoir des idées, produits ou processus nouveaux à l'aide d'une combinaison de technologies (p. ex. jeu numérique, narration d'entrevue, voyages sur le terrain, monde virtuel, création musicale). <input type="checkbox"/> Inventer une ressource d'apprentissage ou une simulation numérique, p. ex. jeu, recueil d'images, choix d'aventures, fichier terminologique (p. ex. présentation, animation, création de simulation, schématisation conceptuelle, logiciel de programmation).

Annexe D

La démarche scientifique

Étapes de la démarche scientifique :

1. Prise de conscience du **problème**
 2. Anticipation (**hypothèse**)
 3. Conception de **l'expérience**
 4. **Cueillette** des données
 5. **Traitement** des données
 6. **Interprétation** des données
 7. **Conclusion**
-
-

- Voici quelques points importants concernant chacune des étapes qui t'aideront sûrement tout au long du semestre.

1. Prise de conscience du **PROBLÈME** :

- Premières observations qui te permettent de situer le problème.
- Le problème peut être exprimé sous forme de **question** ou d'énoncé.
- Il doit être **court** et **précis**.

2. **HYPOTHÈSE** :

- **Tentative d'une réponse** au problème.
- L'hypothèse doit être **vérifiable par expérience**.
- Une hypothèse peut être vraie ou fausse sans être mauvaise, car elle n'a pas encore été vérifiée.

3. **EXPÉRIMENTATION** :

- **Matériel** : Tu dresses la **liste** de tout le **matériel** dont tu as besoin (instruments et produits chimiques).
- **Marche à suivre** :
 - i. Tu écris les différentes **étapes** à suivre afin d'obtenir des mesures ou des observations qui vont te permettre de vérifier ton hypothèse.
 - ii. Tu dois recommencer la marche à suivre plusieurs fois afin d'augmenter la précision des résultats et **l'indiquer** dans la marche à suivre.

4. **CUEILLETTE DES DONNÉES** :

- C'est l'ensemble des **données que tu recueilles** pendant l'expérience ou des **observations** que tu notes.
- Il existe des **observations quantitatives** (obtenues avec un instrument de mesure).
 - Ex. : Le liquide est à 50 °C.

- Il existe également des **observations qualitatives** (aucun instrument de mesure, plutôt obtenues à partir des cinq sens, parfois moins fiables, mais utiles).
 - Ex. : La solution est devenue rose.

- 5. **TRAITEMENT DES DONNÉES :**
 - À partir de la cueillette de tes données, tu peux **organiser tes données** et faire des **calculs** (tableaux, graphiques, déterminer le pourcentage d'erreurs, calculer la masse volumique).

- 6. **INTERPRÉTATION DES DONNÉES :**
 - Après avoir traité les données, on tente d'analyser le phénomène observé dans le but de comprendre ce que l'expérience a démontré.
 - C'est l'étape de la **discussion**, de l'**analyse** de l'expérience.

- 7. **CONCLUSION :**
 - C'est à cette étape que tu dois **affirmer** si ton hypothèse est **vraie** ou **fausse**.
 - Si ton hypothèse s'avère exacte plusieurs fois, tu peux en tirer des conclusions te permettant d'élaborer une **théorie** (explication d'un phénomène, mais qui demeure sans preuve, non vérifiable par expérience) ou une **loi** (énoncé qui prédit avec certitude les résultats d'un phénomène).

Annexe E
Bibliographie

Progression des apprentissages au secondaire; Science et technologie 1^{er} cycle, Science et technologie 2^e cycle, Science et technologie de l'environnement. Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec. Disponible sur
http://www1.mels.gouv.qc.ca/progressionSecondaire/pdf/progrApprSec_ST_PFG_fr-2011-11-24.pdf

CYR, Marie-Danielle, VERREAULT, Jean-Sébastien. *Observatoire - L'essentiel, 3^e secondaire.* Saint-Laurent : Éditions du Renouveau Pédagogique Inc., 2014. 365 p. ISBN 978-2-7613-6063-0

CYR, Marie-Danielle, VERREAULT, Jean-Sébastien. *Observatoire, Guide d'enseignement, 3^e secondaire.* Saint-Laurent : Éditions du Renouveau Pédagogique Inc., 2007. 2988 p. ISBN 978-2-7613-2000-9

CHARTRÉ, Claudie, LEVERT, Isabelle. *Synergie, 2^e cycle du secondaire, 1^{ère} année.* Montréal : Chenelière/McGraw-Hill, 2008. 542 p. ISBN 978-2-7652-0040-6