Comment utiliser ce document

- Cliquez sur les logos pour suivre les hyperliens vers les animations, simulations et vidéos animés
- Les ressources ne sont pas toujours exactement placées au bon endroit. Cherchez un peu autour du concept ciblé.

Légende

- En bleu : éléments de la progression des apprentissages au primaire
- En gris : cycle (et séquence) concerné par l'élément de la progression
- Références : en fin de document

Contient

- Animations, vidéos animés, simulateurs
- Gratuits (liens directs)
- En français
- Pas de films (ex. : YouTube)

Suggestions? Contactez-moi aux adresses suivantes :

jonathan.richer@cshc.qc.ca jusqu'au 30 juin 2013 (ensuite jricher@hotmail.com)

Version du présent document : 23 avril 2013

L'univers matériel

	Primaire			Secondaire							
	1er cycle	2e cycle	3e cycle	1er cycle	Secondaire 3		Secondaire 4			Chimie	Physique
A. Propriétés					ST	ATS	ST	ATS	STE		
Utiliser adéquatement la terminologie associée à l'univers matériel											
Distinguer le sens d'un terme utilisé dans un contexte scientifique ou technologique du sens qui lui est attribué dans le langage courant (ex. : source, matière, corps, énergie, machine)											
Communiquer à l'aide des modes de représentation adéquats dans le respect des règles et des conventions propres à la science et à la technologie (symboles, graphiques, tableaux, dessins, croquis, normes et standardisation)											
1. Propriétés de la matière				cea							
Classer des objets à l'aide de leurs propriétés (ex. : couleur, forme, taille, texture, odeur)											
Décrire la forme, la couleur et la texture d'un objet ou d'une substance											
a. Masse				BrainPOP Français							
Distinguer la masse (quantité de matière) d'un objet de son poids (force de gravité exercée sur une masse)											
i. Définir le concept de masse											
Classer des solides selon leur masse volumique (volumes identiques et masses différentes ou masses identiques et volumes différents)											
ii. Comparer les masses de différentes substances ayant le même volume											
b. Volume				BrainPOP Français							
i. Définir le concept de volume											
ii. Choisir l'unité de mesure appropriée pour exprimer un volume (ex. : 120 ml ou 0,12 L ou 120 cm^3)											
iii. Comparer les volumes de différentes substances ayant la même masse											
c. Température				BrainPOP Français							
Décrire les opérations à effectuer pour transformer l'eau d'un état à un autre (chauffer ou refroidir)											

i. Décrire l'effet d'un apport de chaleur sur le degré d'agitation des particules				The Concord Consortium							
ii. Définir la température comme étant une mesure du degré d'agitation des particules											
iii. Expliquer la dilatation thermique des corps											
d. États de la matière				PhET Brain POP							
Distinguer trois états de la matière (solide, liquide, gazeux)											
Reconnaître l'eau sous l'état solide (glace, neige), liquide et gazeux (vapeur)											
Déterminer, dans son environnement, l'état de divers objets et substances (ex. : verre, lait, air, plastique)											
i. Nommer les différents changements d'état de la matière (vaporisation, condensation, solidification, fusion, condensation solide, sublimation)[1]				Brain POP Français ND							
ii. Interpréter le diagramme de changement d'état d'une substance pure				The Concord Consortium							
e. Acidité/basicité				PhET							
i. Déterminer les propriétés observables de solutions acides, basiques ou neutres (ex. : réaction au tournesol, réactivité avec un métal)				Brain POP Français							
ii. Déterminer le caractère acide ou basique de substances usuelles (ex. : eau, jus de citron, vinaigre, boissons gazeuses, lait de magnésie, produit nettoyant)				Brain POP Français							
f. Propriétés caractéristiques				Alberta Government							
Décrire diverses autres propriétés physiques d'un objet, d'une substance ou d'un matériau (ex. : élasticité, dureté, solubilité)											
i. Définir une propriété caractéristique comme étant une propriété qui aide à l'identification d'une substance ou d'un groupe de substances											
ii. Distinguer des groupes de substances par leurs propriétés caractéristiques communes (ex. : les acides rougissent le tournesol)											
iii. Associer une propriété caractéristique d'une substance ou d'un matériau à l'usage qu'on en fait (ex. : on utilise le métal pour fabriquer une casserole parce qu'il conduit bien la chaleur)											
2. Propriétés physiques caractéristiques											
Distinguer les substances qui sont des conducteurs thermiques de celles qui sont des isolants thermiques											
Expliquer les propriétés isolantes de diverses substances (ex. : polystyrène, laine minérale, paille)											

a. Point de fusion											
iv. Identifier une substance par son point de fusion à l'aide d'un document de référence											
b. Point d'ébullition											
i. Identifier une substance par son point d'ébullition à l'aide d'un document de référence											
c. Masse volumique					espace	PhET					
Associer la flottabilité d'un volume de liquide sur un volume identique d'un autre liquide à leur masse volumique (densité) respective											
Expliquer la flottabilité d'une substance sur une autre par leur masse volumique (densité) respective			Brain POP Français								
i. Expliquer le concept de masse volumique											
ii. Déterminer la masse volumique de différentes substances											
iii. Identifier des substances liquides et solides par leur masse volumique à l'aide d'un document de référence											
d. Solubilité					PhET						
i. Définir le concept de solubilité											
ii. Décrire l'effet d'une variation de température sur la solubilité d'une substance											
3. Propriétés des solutions											
a. Solutions											
i. Décrire les propriétés d'une solution aqueuse (ex. : une seule phase visible, translucide)											
ii. Reconnaître le soluté et le solvant dans un mélange homogène											
b. Soluté											
Distinguer une substance soluble dans l'eau (ex. : sel, sucre) d'une substance non soluble dans l'eau (ex. : poivre, sable)											
i. Reconnaître le soluté dans une solution aqueuse donnée											
c. Solvant											
i. Reconnaître le solvant dans une solution aqueuse donnée (ex. : lymphe, larmes, plasma cellulaire, urine)											

d. Concentration											
i. Définir le concept de concentration d'une solution											
ii. Décrire l'effet d'une variation de la quantité de soluté ou de solvant sur la concentration d'une solution											
iii. Déterminer la concentration d'une solution aqueuse (g/L ou pourcentage)											
iv. Déterminer la concentration d'une solution aqueuse (g/L, pourcentage, ppm)											
v. Déterminer la concentration d'une solution aqueuse (g/L, pourcentage, ppm, mol/L)									PhET PhET		
e. Électrolytes											
i. Définir le concept d'électrolyte											
f. Force des électrolytes											
i. Associer qualitativement la force d'un électrolyte à son degré de dissociation											
g. Échelle pH[3]											
i. Décrire l'échelle pH (acidité, alcalinité, neutralité, valeurs croissantes et décroissantes)											
ii. Déterminer le pH de quelques substances usuelles (ex. : eau distillée, eau de pluie, salive, jus de citron, produit nettoyant)											
h. Dissociation électrolytique											
i. Décrire le processus de la dissociation électrolytique							PhET				
i. Ions							BrainPOP Français				
i. Définir le concept d'ion											
j. Conductibilité électrique							PhET				
i. Décrire le mécanisme permettant la conductibilité électrique dans une solution aqueuse (dissolution électrolytique d'un soluté, formation d'ions mobiles)											
4. Propriétés chimiques caractéristiques											
a. Réaction à des indicateurs											

i. 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)											

B. Transformations	**1er cycle**	**2e cycle**	**3e cycle**	**1er cycle**	**ST**	**ATS**	**ST**	**ATS**	**STE**		
Secondaire											
1. Transformations de la matière											
a. Conservation de la matière											
Reconnaître qu'il y a conservation de la quantité de matière lors d'une transformation (ex. : 50 mL d'eau dans une soucoupe ou un verre, craie entière ou broyée, pâte à modeler aplatie ou en											
i. Démontrer que la matière se conserve lors d'un changement chimique (ex. : conservation de la masse lors d'une réaction de précipitation)											
b. Mélanges											
Reconnaître des mélanges dans son milieu (ex. : air, jus, vinaigrette, soupe, pain au raisin)											
Distinguer un mélange de liquides miscibles d'un mélange de liquides non miscibles (ex. : eau et lait; eau et huile)											
i. Décrire les propriétés d'un mélange (ex. : composé de plusieurs substances, présentant une ou plusieurs phases)											
ii. Distinguer une solution ou un mélange homogène (ex. : eau potable, air, alliage) d'un mélange hétérogène (ex. : jus de tomates, smog, roche)											
c. Solutions											
d. Séparation des mélanges											
i. Associer une technique de séparation au type de mélange qu'elle permet de séparer[5]											
ii. Décrire les étapes à suivre pour séparer un mélange complexe (ex. : pour séparer de l'eau salée contenant du sable, on effectue une sédimentation, une décantation, puis une évaporation)											
e. Modèle particulaire											

i. Définir le modèle particulaire comme étant une façon de représenter le comportement de la matière											
ii. Décrire le modèle particulaire en fonction des qualités et des limites d'un modèle en science											
2. Transformations physiques											
a. Changement physique											
Démontrer que les changements physiques (ex. : déformation, cassure, broyage, changement d'état) ne modifient pas les propriétés de la matière											
i. Décrire les caractéristiques d'un changement physique (ex. : la substance conserve ses propriétés; les molécules impliquées demeurent intactes)											
ii. Reconnaître différents changements physiques (ex. : changements d'état, préparation ou séparation d'un mélange)											
iii. Décrire quelques transformations physiques (dissolution, dilution, changements d'état)											
iv. Illustrer des transformations physiques à l'aide du modèle particulaire											
b. Dissolution											
i. Expliquer le phénomène de dissolution à l'aide du modèle particulaire											
c. Dilution											
i. Expliquer le phénomène de dilution en termes de concentration et de volume											
ii. 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)											
d. Changement d'état (changement de phase)											
i. Comparer l'arrangement des particules dans une substance à l'état solide, liquide ou gazeux											
ii. Expliquer un changement d'état à l'aide du modèle particulaire											
3. Transformations chimiques											
a. Changement chimique											
Associer les usages de certains produits domestiques à leurs propriétés (ex. : les produits nettoyants délogent les graisses; le vinaigre et le jus de citron aident à la conservation de certains aliments)											

Démontrer que des changements chimiques (ex. : cuisson, combustion, oxydation, réaction acide-base) modifient les propriétés de la matière											
i. Décrire les indices d'un changement chimique (formation d'un précipité, effervescence, changement de couleur, dégagement de chaleur ou émission de lumière)											
ii. Expliquer un changement chimique à l'aide des modifications des propriétés des substances impliquées											
iii. Nommer différents types de changements chimiques (ex. : décomposition, oxydation)											
iv. Nommer des transformations chimiques qui se produisent dans le corps humain (ex. : respiration, digestion)											
b. Décomposition et synthèse											
i. Représenter une réaction de décomposition ou de synthèse à l'aide du modèle particulaire											
ii. Associer des réaction chimiques connues à des réactions de décomposition ou de synthèse (ex. : respiration, photosynthèse, combustion, digestion)											
c. Oxydation											
i. Représenter une réaction d'oxydation à l'aide du modèle particulaire											
ii. Associer des réactions chimiques connues à des réactions d'oxydation (ex. : combustion, formation de la rouille)											
iii. Associer une équation dans laquelle le dioxygène est l'un des réactifs à l'un des cas possibles d'une réaction d'oxydation											
d. Précipitation											
i. Décrire la manifestation visible d'une précipitation (formation d'un dépôt solide lors du mélange de deux solutions aqueuses)											
ii. Représenter une réaction de précipitation à l'aide du modèle particulaire											
e. Combustion											
i. Décrire les manifestations perceptibles d'une combustion vive (ex. : dégagement de chaleur, production de lumière)											
ii. Expliquer une réaction de combustion à l'aide du triangle de feu											
f. Photosynthèse et respiration[6]											
g. Réaction de neutralisation acidobasique											
i. Donner des exemples de réaction de neutralisation acidobasique (ex. : l'ajout de chaux pour neutraliser l'acidité d'un lac)											

ii. Nommer les produits formés lors d'une neutralisation acidobasique (ex. : sel et eau)											
iii. Reconnaître une neutralisation acidobasique à l'aide de son équation											
h. Sels											
i. Déterminer la formule moléculaire du sel produit lors de la neutralisation d'un acide et d'une base donnés											
i. Nature de liaison											
i. Covalente											
• Définir une liaison covalente comme étant une liaison qui résulte d'un partage d'électrons											
• Représenter schématiquement une liaison covalente											
• Identifier des molécules qui comportent une liaison covalente (ex. : N_2, CO_2)											
ii. Ionique											
• Définir une liaison ionique comme étant une liaison qui résulte d'un gain ou d'une perte d'électron											
• Représenter schématiquement une liaison ionique											
• Identifier des molécules qui comportent une liaison ionique (ex. : NaCl, NH_4OH)											
• Associer la présence d'une liaison ionique à une substance électrolytique											
j. Loi de la conservation de la masse											
i. Expliquer la loi de la conservation de la masse lors d'une réaction chimique											
ii. Représenter la conservation de la masse à l'aide du modèle particulaire											
k. Balancement d'équations chimiques											
i. Balancer des équations chimiques											
l. Stoechiométrie									PhET		
i. Déterminer des quantités de réactifs ou de produits à l'aide de calculs stoechiométriques (gramme ou mole)									PhET		
m. Réactions endothermique et exothermique											

i. Distinguer une réaction endothermique d'une réaction exothermique à l'aide de manifestations perceptibles (ex. : variation de température, dégagement de lumière)											
ii. Distinguer une réaction endothermique d'une réaction exothermique à l'aide de la position du bilan énergétique dans l'équation chimique											
4. Transformations nucléaires[7]											
a. Stabilité nucléaire											
i. Expliquer la stabilité nucléaire comme étant la cohésion du noyau atomique assurée par un nombre optimal de neutrons											
b. Radioactivité									francetv éducati		
i. Définir la radioactivité comme étant l'émission de particules ou d'énergie par des noyaux d'atomes à la suite de transformations nucléaires									Brain POP Français		
ii. Associer l'utilisation de la radioactivité à des applications technologiques (ex. : radiothérapie, datation)									PhET		
c. Fission et fusion									PhET		
i. Distinguer la fission nucléaire de la fusion nucléaire											
5. Transformations de l'énergie[8]											
a. Formes d'énergie											
Décrire différentes formes d'énergie (mécanique, électrique, lumineuse, chimique, calorifique, sonore, nucléaire)											
i. Décrire les formes d'énergie chimique, thermique, mécanique et rayonnante											
ii. 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)											
iii. Définir le joule comme étant l'unité de mesure de l'énergie											
b. Loi de la conservation de l'énergie							PhET	PhET			
i. Expliquer qualitativement la loi de la conservation de l'énergie											
ii. Appliquer la loi de la conservation de l'énergie dans divers contextes											
c. Rendement énergétique											
i. Définir le rendement énergétique d'un appareil ou d'un système comme étant la proportion de l'énergie consommée qui est transformée en travail efficace (quantité d'énergie utile/quantité d'énergie consommée x 100)											

ii. Expliquer comment améliorer le rendement énergétique d'un appareil électrique											
d. Distinction entre la chaleur et la température[9]											
i. Décrire la chaleur comme étant une manifestation de l'énergie											
ii. Décrire le lien entre la chaleur et la température											
e. Relation entre l'énergie thermique, la capacité thermique massique, la masse et la variation de température											
i. Décrire qualitativement la relation entre la variation de l'énergie thermique (quantité de chaleur) d'une substance, sa masse, sa capacité thermique massique et la variation de température qu'elle subit											
ii. Appliquer la relation mathématique entre l'énergie thermique, la masse, la capacité thermique massique et la variation de température ($\triangle E = Q = mc\triangle T$)											
f. Force efficace											
i. Définir la force efficace comme étant la composante de la force appliquée qui est exercée parallèlement au déplacement											
ii. Déterminer graphiquement la grandeur de la force efficace dans une situation donnée											
g. Relation entre le travail, la force et le déplacement											
i. Décrire qualitativement la relation entre le travail, la force appliquée sur un corps et son déplacement											
ii. Appliquer la relation mathématique entre le travail, la force efficace et le déplacement ($W = F\triangle s$)											
h. Relation entre la masse et le poids											
i. Décrire qualitativement la relation entre la masse et le poids											
ii. Appliquer la relation mathématique entre la masse et le poids ($F_g = mg$)											
i. Relation entre l'énergie potentielle, la masse, l'accélération et le déplacement											
i. Décrire qualitativement la relation entre l'énergie potentielle d'un corps, sa masse, l'accélération gravitationnelle et son déplacement											
ii. Appliquer la relation mathématique entre l'énergie potentielle, la masse, l'accélération gravitationnelle et le déplacement ($E_p = mgh$)											
j. Relation entre l'énergie cinétique, la masse et la vitesse											
i. Décrire qualitativement la relation entre l'énergie cinétique d'un corps, sa masse et sa vitesse											

ii. Appliquer la relation mathématique entre l'énergie cinétique, la masse et la vitesse ($E_k = ½ mv^2$)											
k. Relation entre le travail et l'énergie[10]											
i. Décrire qualitativement la relation entre le travail effectué sur un corps et sa variation d'énergie											
ii. Appliquer la relation mathématique entre le travail et l'énergie ($W = \triangle E$)											
C. Organisation	**1er cycle**	**2e cycle**	**3e cycle**	**1er cycle**	**ST**	**ATS**	**ST**	**ATS**	**STE**		
Primaire L'élève peut classer des objets ou des substances en fonction de leurs propriétés et des êtres vivants selon leurs caractéristiques physiques. Il utilise le nom usuel de certaines substances (ex. : eau, gaz carbonique, oxygène), entre autres lors de l'étude de la photosynthèse et de la respiration.											
Secondaire											
1. Structure de la matière				cea							
a. Atome				BrainPOP Français							
i. Décrire le modèle atomique de Dalton				BrainPOP Français							
ii. Définir l'atome comme étant l'unité de base de la molécule											
b. Molécule				PhET							
i. Décrire une molécule à l'aide du modèle atomique de Dalton (combinaison d'atomes liés chimiquement)											
ii. Représenter la formation d'une molécule à l'aide du modèle atomique de Dalton											
c. Élément											
i. Définir un élément comme étant une substance pure formée d'une seule sorte d'atomes (ex. : Fe, N_2)											
d. Tableau périodique				BrainPOP Français							
i. Décrire le tableau périodique comme un répertoire organisé des éléments				espace							
e. Substance pure											
i. Définir une substance pure comme étant une substance formée d'une seule sorte d'atomes ou de molécules											

ii. Distinguer un élément (ex. : fer, dioxygène, sodium) d'un composé (ex. : eau, gaz carbonique, glucose)											
f. Mélanges homogènes et hétérogènes[11]											
i. Décrire des mélanges homogènes et des mélanges hétérogènes présents dans le corps humain (ex. : lymphe, sang, urine)											
g. Groupes (familles) et périodes											
i. Situer les groupes (familles) et les périodes dans le tableau périodique											
ii. Décrire des caractéristiques communes aux éléments d'un même groupe (ex. : nombre d'électrons de valence, réactivité chimique)											
iii. Associer le nombre de couches électroniques d'un élément au numéro de la période à laquelle il appartient											
h. Modèle atomique de Rutherford-Bohr											
i. Décrire le modèle atomique de Rutherford-Bohr											
ii. Représenter des atomes à l'aide du modèle de Rutherford-Bohr											
i. Neutron											
i. Décrire la position et la charge électrique du neutron dans un atome											
j. Modèle atomique simplifié											
i. Représenter un atome d'un élément donné à l'aide du modèle atomique simplifié											
k. Notation de Lewis											
i. Déterminer le nombre d'électrons de valence d'un élément											
ii. Représenter des atomes à l'aide de la notation de Lewis											
l. Règles de nomenclature et d'écriture											
i. Appliquer les règles de nomenclature et d'écriture pour nommer la molécule ou écrire la formule moléculaire de composés binaires											
m. Ions polyatomiques											
i. Reconnaître des ions polyatomiques usuels (ex. : NH_4^+, OH^-, NO^{3-}, $CO3^{2-}$, SO_4^{2-}, PO_4^{3-}) à l'aide de leur nom, de leur formule ou de leur composition											
n. Notion de mole											

i. Définir la mole comme étant l'unité de mesure de la quantité de matière											
ii. Exprimer en mole une quantité de matière											
o. Nombre d'Avogadro											
i. Exprimer une quantité de particules à l'aide du nombre d'Avogadro											
2. Classification périodique											
a. Numéro atomique											
i. Associer le numéro atomique d'un élément au nombre de protons qu'il possède											
b. Isotopes[12]											
i. Définir les isotopes comme étant des atomes d'un élément dont les noyaux possèdent des nombres de neutrons différents, donc des masses atomiques différentes											
ii. Définir un isotope radioactif comme étant un isotope dont le noyau atomique est instable											
c. Masse atomique relative											
i. Expliquer qualitativement le concept de masse atomique relative											
d. Périodicité des propriétés											
i. Décrire la périodicité de certaines propriétés des éléments (ex. : réactivité chimique, rayon atomique, électronégativité)											
D. Fluides	**1er cycle**	**2e cycle**	**3e cycle**	**1er cycle**	**ST**	**ATS**	**ST**	**ATS**	**STE**		
Primaire L'élève distingue trois états de la matière : solide, liquide et gazeux.											
Secondaire											
a. Pression											
Reconnaître diverses manifestations de la pression (ex. : ballon gonflable, pression atmosphérique, aile d'avion)											
Décrire comment la pression agit sur un corps (compression, déplacement, augmentation de la température)											
i. Définir la pression comme étant la force exercée par les particules lorsqu'elles entrent en collision avec une surface contraignante											

ii. Décrire qualitativement les principaux facteurs qui influencent la pression exercée par un fluide											
b. Fluides compressible et incompressible											
i. Distinguer un fluide compressible d'un fluide incompressible					C						
ii. Nommer des fluides compressibles (ex. : air) et incompressibles (ex. : sang) dans le corps humain											
iii. Expliquer, en s'appuyant sur le concept de pression, la façon dont les fluides se déplacent dans le corps humain					C						
c. Relation entre pression et volume											
i. Décrire qualitativement la relation entre la pression et le volume d'un gaz (ex. : inspiration et expiration, pompe à vélo)											
d. Principe d'Archimède											
i. Décrire la relation entre le poids du volume d'eau déplacé par un corps immergé et la poussée verticale subie											
ii. Expliquer la flottabilité d'un corps à l'aide du principe d'Archimède											
e. Principe de Pascal											
i. Reconnaître des objets techniques ou des systèmes technologiques dont le fonctionnement s'appuie sur le principe de Pascal (ex. : systèmes hydrauliques, systèmes pneumatiques)											
f. Principe de Bernouilli											
i. Décrire la relation entre la vitesse d'un fluide et sa pression											
iii. Expliquer la notion de portance à l'aide du principe de Bernoulli											
E. Ondes	**1er cycle**	**2e cycle**	**3e cycle**	**1er cycle**	**ST**	**ATS**	**ST**	**ATS**	**STE**		
					BrainPOP Français						
a. Fréquence											
i. Définir la fréquence d'une onde comme étant le nombre d'oscillations par seconde (Hz)											
ii. Associer la fréquence d'une onde sonore à la hauteur du son produit (ex. : une onde de basse fréquence produit un son grave)											
b. Longueur d'onde											

i. 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)											
ii. 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)											
c. Amplitude											
i. Définir l'amplitude d'une onde sonore comme étant la puissance du son											
d. Échelle des décibels											
Identifier les caractéristiques d'une onde sonore (ex. : volume, timbre, écho)											
i. Situer, sur l'échelle des décibels, des niveaux dangereux pour l'oreille humaine selon la durée ou la fréquence de l'exposition											
e. Spectre électromagnétique											
i. Situer différentes régions sur le spectre électromagnétique (ex. : radio, infrarouge, lumière visible, rayons X)											
f. Déviation des ondes lumineuses											
Décrire le comportement d'un rayon lumineux (réflexion, réfraction)											
i. Décrire la façon dont les rayons lumineux sont déviés par une surface réfléchissante plane											
ii. Déterminer l'angle de réflexion d'un rayon lumineux à la surface d'un miroir plan											
iii. Décrire la façon dont les rayons lumineux sont déviés lorsqu'ils traversent la surface d'une substance translucide convexe ou concave											
g. Foyer d'une lentille											
i. Déterminer la position du foyer d'une lentille concave et d'une lentille convexe											
ii. 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)											
F. Électricité et électromagnétisme	**1er cycle**	**2e cycle**	**3e cycle**	**1er cycle**	**ST**	**ATS**	**ST**	**ATS**	**STE**		
Secondaire											
1. Électricité											
a. Charge électrique							PhET				

i. Associer les particules élémentaires à leur charge électrique											
ii. Décrire le comportement de charges électriques de signe contraire ou de même signe à proximité l'une de l'autre							PhET	PhET			
b. Électricité statique							PhET	Brain POP Français			
Décrire l'effet de l'attraction électrostatique (ex. : papier attiré par un objet chargé)		Brain POP Français									
i. Décrire l'électricité statique comme un processus de transfert d'électrons d'un corps à un autre											
c. Loi d'Ohm							PhET				
i. Décrire qualitativement la relation entre la tension, la valeur de la résistance et l'intensité du courant dans un circuit électrique											
ii. Appliquer la relation mathématique entre la tension, la résistance et l'intensité du courant dans un circuit électrique (U = RI)											
d. Circuits électriques							espace des sciences	PhET			
Identifier les composantes d'un circuit électrique simple (conducteur, isolant, source d'énergie, ampoule, interrupteur)											
i. Décrire la fonction de divers éléments d'un circuit électrique (ex. : les fils transmettent le mouvement des électrons tout au long du circuit; les résistors transforment l'énergie électrique en une autre forme d'énergie)[13]											
ii. Décrire les deux types de branchements dans des circuits électriques (série, parallèle)											
iii. Distinguer le courant alternatif du courant continu							PhET	Brain POP Français			
iv. Représenter un circuit électrique simple à l'aide d'un schéma											
e. Relation entre puissance et énergie électrique											
i. Appliquer la relation mathématique entre la puissance, la tension et l'intensité du courant dans un circuit électrique (P = UI)											
ii. Décrire qualitativement la relation entre la puissance d'un appareil électrique, l'énergie électrique consommée et le temps d'utilisation											
iii. Appliquer la relation mathématique entre l'énergie électrique consommée, la puissance d'un appareil électrique et le temps d'utilisation (E = P△t)											
f. Lois de Kirchhoff											
i. Expliquer la répartition du courant dans différents composants d'un circuit électrique											
ii. Déterminer la valeur du courant circulant dans différents composants d'un circuit électrique en série ou en parallèle											

iii. Expliquer la répartition de la tension aux bornes de différents composants d'un circuit électrique											
iv. Déterminer la valeur de la tension aux bornes de différents composants d'un circuit électrique en série ou en parallèle											
v. Déterminer la valeur de la résistance équivalente d'un circuit en série ou en parallèle à l'aide des lois d'Ohm et de Kirchhoff											
g. Champ électrique											
i. Représenter le champ électrique généré par des charges électriques (charges ponctuelles, plaques chargées)											
h. Loi de Coulomb											
i. Appliquer la relation mathématique entre la force électrique, les quantités de charges électriques et la distance qui sépare ces charges ($F = kq_1q_2/r^2$)											
2. Électromagnétisme											
Identifier des situations dans lesquelles des aimants sont utilisés											
Distinguer un aimant d'un électroaimant											
a. Champ magnétique d'un fil parcouru par un courant électrique											
i. Décrire le champ magnétique produit autour d'un fil parcouru par un courant électrique (règle de main droite)											
ii. Nommer des moyens qui permettent de modifier l'intensité du champ magnétique produit autour d'un fil parcouru par un courant électrique (nature du fil, intensité du											
b. Forces d'attraction et de répulsion											
Reconnaître les effets du magnétisme dans des aimants (attraction ou répulsion)											
i. Comparer le comportement d'une boussole dans le champ magnétique d'un aimant et dans celui créé par un fil parcouru par un courant électrique							PhET	PhET			
c. Champ magnétique d'un solénoïde								PhET			
i. Décrire le champ magnétique produit par un solénoïde (règle de la main droite)											
ii. Nommer des moyens qui permettent de modifier l'intensité du champ magnétique produit par un solénoïde (nature du noyau, intensité du courant, nombre de spires)											
iii. Expliquer l'utilisation des solénoïdes dans des applications technologiques (ex. : écouteur, moteur électrique, grue magnétique)											
d. Induction électromagnétique								PhET			
i. Nommer des moyens d'induire un courant électrique dans un fil (ex. : mouvement d'un aimant, variation de l'intensité d'un champ magnétique)								PhET			

G. Forces et mouvements	1er cycle	2e cycle	3e cycle	1er cycle	ST	ATS	ST	ATS	STE		
a. Forces											
i. Décrire les effets produits par une force (modification de l'état de mouvement d'un corps ou déformation d'un corps)											
b. Types de forces											
i. Reconnaître différents types de forces dans des objets techniques ou des systèmes technologiques (ex. : la force gravitationnelle dans une glissoire, la force magnétiqueexercée par un électroaimant)											
c. Équilibre de deux forces								PhET			
i. Décrire les conditions dans lesquelles un corps soumis à deux forces peut être en équilibre											
d. Relation entre la vitesse constante, la distance et le temps											
i. Décrire qualitativement la relation entre la vitesse, la distance et le temps											
ii. Appliquer la relation mathématique entre la vitesse constante, la distance et le temps ($v = d / \Delta t$)											
e. Distinction entre la masse et le poids											
i. Décrire qualitativement la relation entre la masse et le poids											
ii. Appliquer la relation mathématique entre la masse et le poids ($Fg = m \cdot g$)											
H. Cinématique (physique)	**1er cycle**	**2e cycle**	**3e cycle**	**1er cycle**	**ST**	**ATS**	**ST**	**ATS**	**STE**	**Chimie**	**Physique**
1. Système de référence											
i. Choisir un système de référence approprié à la situation											
2. Mouvement rectiligne uniforme											
a. Relation entre la position par rapport à l'origine, la vitesse et le temps											
i. Expliquer qualitativement et à l'aide d'un graphique la relation entre la position d'un objet par rapport à l'origine (déplacement), sa vitesse et le temps pendant lequel il est en mouvement											
ii. Appliquer la relation mathématique entre la position par rapport à l'origine (déplacement), la vitesse et le temps ($\triangle s = v \triangle t$) dans une situation donnée											

b. Déplacement et distance parcourue											
i. Distinguer le déplacement de la distance parcourue											
3. Mouvement rectiligne uniformément accéléré											PhET PhET
a. Relation entre l'accélération, la variation de la vitesse et le temps											PhET
i. Expliquer qualitativement et à l'aide d'un graphique la relation entre l'accélération d'un corps, la variation de sa vitesse et le temps pendant lequel elle varie											
ii. Appliquer la relation mathématique entre l'accélération, la variation de la vitesse et le temps ($a = \triangle v/\triangle t$) dans une situation donnée											
b. Relation entre l'accélération, la distance parcourue et le temps											BrainPOP Francais
i. Expliquer qualitativement et à l'aide d'un graphique la relation entre l'accélération d'un corps, la distance qu'il a parcourue et le temps écoulé											
ii. Appliquer la relation mathématique entre l'accélération, la distance parcourue et le temps ($\triangle s = vi\triangle + ½ a\triangle t^2$) dans une situation donnée											
c. Vitesse moyenne et vitesse instantanée											
i. Déterminer la vitesse moyenne d'un objet											
ii. Déterminer la vitesse instantanée d'un objet											
iii. Expliquer la distinction entre vitesse moyenne et vitesse instantanée											
d. Chute libre											
i. Expliquer qualitativement et à l'aide d'un graphique le mouvement d'Un corps en chute libre (position, déplacement, vitesse moyenne, vitesse instantanée, accélération)											
ii. Déterminer la position, le déplacement, la vitesse moyenne, la vitesse instantanée ou l'accélération d'un corps en chute libre											
e. Mouvement d'un corps sur un plan incliné											PhET
i. Expliquer qualitativement et à l'aide d'un graphique le mouvement d'un corps sur un plan incliné (position, déplacement, vitesse moyenne, vitesse instantanée, accélération)											
ii. Déterminer la position, le déplacement, la vitesse moyenne, la vitesse instantanée ou l'accélération d'un corps sur un plan incliné											

4. Mouvement des projectiles											PhET
a. Expliquer le mouvement d'un projectile (combinaison d'un mouvement rectiligne uniforme et d'un mouvement rectiligne uniformément accéléré)											
b. Déterminer la position, le déplacement, la vitesse instantanée d'un projectile ou le temps écoulé											
I. Dynamique (physique)	**1er cycle**	**2e cycle**	**3e cycle**	**1er cycle**	**ST**	**ATS**	**ST**	**ATS**	**STE**	**Chimie**	**Physique**
1. Accélération gravitationnelle											PhET
a. Comparer les valeurs moyennes de l'accélération gravitationnelle terrestre et lunaire (9,8 m/s^2 sur Terre, 1,6 m/s^2 sur la Lune)											
2. Force gravitationnelle											
a. Associer la chute libre d'un corps à l'effet de la force gravitationnelle											
b. Associer la force gravitationnelle d'un corps à son poids											
c. Déterminer la composante de la force gravitationnelle parallèle au déplacement d'un corps (ex. : plan incliné)											
3. Lois de Newton											BrainPOP Français
a. Décrire qualitativement le principe d'inertie (1re loi de Newton)											
b. Décrire qualitativement la relation entre la force appliquée sur un corps, sa masse et son accélération (2e loi de Newton)											
c. Appliquer la relation mathématique entre la force appliquée, la masse et l'accélération (F = ma)											espace
d. Décrire qualitativement le principe d'action-réaction (3e loi de Newton)											
e. Expliquer un phénomène ou le fonctionnement d'un objet technique à l'aide des lois de Newton											
4. Force de frottement											
a. Expliquer les effets possibles d'une force de frottement (ralentir, arrêter ou empêcher le mouvement d'un corps)											
b. Nommer des facteurs qui modifient la grandeur de la force de frottement pour une situation donnée (ex. : nature des surfaces en contact, forme d'un corps qui se déplace dans un fluide)											
c. Déterminer la valeur de la force de frottement dans une situation donnée[2] (force de frottement = force motrice – force résultante)											
5. Force centripète											

a. Expliquer qualitativement l'effet d'une force centripète sur un corps en mouvement											
6. Diagramme de corps libre											
a. Représenter les forces qui s'exercent sur un corps à l'aide de vecteurs											
7. Équilibre et résultante de plusieurs forces											
a. Déterminer la grandeur et l'orientation du vecteur associé à la force résultante d'un système de forces											
b. Déterminer la grandeur et l'orientation du vecteur associé à la force équilibrante d'un système de forces											
J. Transformation de l'énergie (physique)	**1er cycle**	**2e cycle**	**3e cycle**	**1er cycle**	**ST**	**ATS**	**ST**	**ATS**	**STE**	**Chimie**	**Physique**
1. Énergie mécanique											
a. Expliquer qualitativement une transformation d'énergie mécanique dans une situation donnée (ex. : un manège en mouvement)											
b. Appliquer les relations mathématiques associées à l'énergie cinétique, aux types d'énergie potentielle (gravitationnelle, élastique), au travail et à la chaleur											
c. Analyser quantitativement une transformation d'énergie mécanique dans une situation donnée											
2. Loi de Hooke											
a. Expliquer qualitativement la relation entre l'énergie d'un ressort hélicoïdal, sa constante d'élasticité et la variation de sa longueur par rapport à celle au repos, dans une situation donnée (ex. : les ressorts d'un matelas)											
b. Appliquer la relation mathématique entre l'énergie potentielle élastique, la constante d'élasticité et la variation de longueur dans une situation donnée ($E = ½ kl^2$)											
3. Relation entre la puissance, le travail et le temps											
a. Expliquer qualitativement la relation entre la puissance d'un système, le travail accompli et le temps pendant lequel il s'effectue											
b. Appliquer la relation mathématique entre la puissance, le travail et le temps ($P = W/\triangle t$)											
K. Optique géométrique (physique)	**1er cycle**	**2e cycle**	**3e cycle**	**1er cycle**	**ST**	**ATS**	**ST**	**ATS**	**STE**	**Chimie**	**Physique**
1. Lois de Snell-Descartes (réflexion)											
a. Rayons incident et réfléchi											
i. Définir un rayon lumineux comme étant une construction théorique indiquant la direction de la propagation de la lumière											

ii. Identifier les rayons incident et réfléchi sur une représentation schématique ou dans une situation réelle[2]											
iii. Distinguer la réflexion diffuse de la réflexion spéculaire dans diverses situations											
b. Angles d'incidence et de réflexion											
i. Mesurer les angles d'incidence et de réflexion sur une représentation schématique ou expérimentalement											
ii. Expliquer qualitativement et quantitativement un phénomène à l'aide de la loi de la réflexion (ex. : hauteur minimale d'un miroir nécessaire pour qu'une personne voie son corps en entier, étendue d'un champ de vision)											
2. Loi de Snell-Descartes (réfraction)											PhET
a. Rayons incident et réfracté											
i. Identifier les rayons incident et réfracté sur une représentation schématique ou dans une situation réelle											
b. Angles d'incidence et de réfraction											
i. Mesurer les angles d'incidence et de réfraction sur une représentation schématique ou expérimentalement											
c. Indice de réfraction											
i. Définir l'indice de réfraction d'un milieu comme étant le rapport entre la vitesse de propagation de la lumière dans le vide et sa vitesse dans ce milieu ($n = c/v$)											
ii. Déterminer expérimentalement ou mathématiquement l'indice de réfraction de divers milieux											
iii. Expliquer qualitativement et quantitativement un phénomène à l'aide de la loi de la réfraction ($n_1 \sin\Theta_1 = n_2 \sin\Theta_2$) (ex. : paille dans un verre d'eau)											
iv. Expliquer de phénomène de réflexion totale interne (ex. : mirage, fibre optique)											
3. Images											PhET
a. Type d'image											
i. Expliquer la distinction entre image réelle et image virtuelle											
b. Caractéristiques de l'image											
i. Déterminer les caractéristiques de l'image obtenue dans une situation donnée (miroirs et lentilles)											

ii. Appliquer les relations mathématiques qui permettent de déterminer la position, l'orientation et la hauteur d'un objet ou de son image dans le cas de miroirs ou de lentilles ($Gr = h_i/h_o = -d_i/d_o = -q/p = l_i/l_f = l_f/l_o$; $1/l_f = 1/d_i + 1/d_o$)											
L. Gaz (chimie)	**1er cycle**	**2e cycle**	**3e cycle**	**1er cycle**	**ST**	**ATS**	**ST**	**ATS**	**STE**	**Chimie**	**Physique**
1. Propriétés chimiques des gaz											
a. Réactivité											
i. Associer l'utilisation de certains gaz dans diverses applications à leur réactivité chimique (ex. : l'argon dans les ampoules, l'azote dans les sacs de croustilles, l'acétylène dans les torches à souder)											
2. Propriétés physiques des gaz											
a. Théorie cinétique des gaz											
i. Expliquer le comportement macroscopique d'un gaz (ex. : compressibilité, expansion, diffusion) à l'aide de la théorie cinétique											
b. Loi générale des gaz											
i. Déterminer la relation entre la pression d'un gaz et son volume à température et quantité de matière constantes											
ii. Déterminer la relation entre la pression d'un gaz et sa température à quantité de matière et volume constants											
iii. Déterminer la relation entre le volume d'un gaz et sa température à pression et quantité de matière constantes											
iv. Déterminer la relation entre la pression d'un gaz et sa quantité de matière à température et volume constants											
v. Déterminer la relation entre le volume d'un gaz et sa quantité de matière à température et pression constantes											
vi. Appliquer la relation mathématique entre la pression, le volume, la quantité de matière (mole) et la température d'un gaz ($p_1V_1/n_1T_1 = p_2V_2/n_2T_2$)											
c. Loi des gaz parfaits										PhET	
i. Expliquer qualitativement la relation entre des facteurs liés au comportement des gaz (pression, volume, quantité de matière, température) dans une situation donnée (ex. : un ballon de baudruche soumis au froid, fonctionnement d'une pompe à vélo)											
ii. Appliquer la relation mathématique entre la pression, le volume, la quantité de matière, la constante des gaz parfaits et la température d'un gaz ($pV = nRT$)											
d. Loi de Dalton											
i. Expliquer qualitativement la loi des pressions partielles											

ii. Appliquer la relation mathématique entre la pression totale d'un mélange gazeux et les pressions partielles des gaz qui le composent iii. ($P_{totale} = P_{pA} + P_{pB} + P_{pC} + \ldots$)											
e. Hypothèse d'Avogadro											
i. Utiliser l'hypothèse d'Avogadro pour prédire la quantité de matière présente dans des volumes de gaz soumis aux mêmes conditions de température et de pression											
f. Volume molaire gazeux											
i. Calculer le volume molaire gazeux à des conditions de température et de pression normales											
ii. Calculer le volume molaire gazeux à des conditions de température ambiante et de pression normale											
iii. Déterminer le volume molaire d'un gaz à une température et une pression données											
M. Aspect énergétique des transformations (chimie)	**1er cycle**	**2e cycle**	**3e cycle**	**1er cycle**	**ST**	**ATS**	**ST**	**ATS**	**STE**	**Chimie**	**Physique**
1. Diagramme énergétique											
a. Représenter le bilan énergétique d'une transformation chimique sous la forme d'un diagramme énergétique											
b. Interpréter le diagramme énergétique d'une transformation chimique											
2. Énergie d'activation											
a. Déterminer l'énergie d'activation d'une transformation à l'aide de son diagramme énergétique											
3. Variation d'enthalpie											
a. Expliquer qualitativement la variation de l'enthalpie des substances au cours d'une réaction chimique											
b. Déterminer la variation d'enthalpie d'une transformation à l'aide de son diagramme énergétique											
4. Chaleur molaire de réaction											
a. Déterminer la chaleur molaire d'une réaction à l'aide d'un calorimètre											
b. Déterminer la chaleur molaire d'une réaction à l'aide de la loi de Hess ou des enthalpies de liaison											
N. Vitesse de réaction (chimie)	**1er cycle**	**2e cycle**	**3e cycle**	**1er cycle**	**ST**	**ATS**	**ST**	**ATS**	**STE**	**Chimie**	**Physique**
1. Facteurs qui influencent la vitesse de réaction											

i. Déterminer expérimentalement des moyens d'influer sur la vitesse d'une réaction											
a. Nature des réactifs											
i. Expliquer l'effet de nature des réactifs sur la vitesse d'une réaction											
b. Concentration											
i. Expliquer l'effet de la concentration des réactifs sur la vitesse d'une réaction											
c. Surface de contact											
i. Expliquer l'effet de la surface de contact des réactifs sur la vitesse d'une réaction											
d. Température											
i. Expliquer l'effet de la température des réactifs sur la vitesse d'une réaction											
e. Catalyseurs											
i. Expliquer l'effet d'un catalyseur sur la vitesse d'une réaction											
2. Loi des vitesses de réaction											
a. Décrire la relation entre la concentration des réactifs et la vitesse d'une réaction à l'aide d'expressions algébriques											
b. Déterminer l'effet d'une variation de la concentration d'un réactif sur la vitesse d'une réaction à l'aide de son expression algébrique											
O. Équilibre chimique (chimie)	**1er cycle**	**2e cycle**	**3e cycle**	**1er cycle**	**ST**	**ATS**	**ST**	**ATS**	**STE**	**Chimie**	**Physique**
1. Facteurs qui influencent l'état d'équilibre											
i. Expliquer qualitativement l'état d'équilibre dynamique											
a. Température											
i. Expliquer l'effet d'une modification de la température sur l'état d'équilibre d'un système											
b. Pression											
i. Expliquer l'effet d'une modification de la pression sur l'état d'équilibre d'un système											
c. Concentration											

i. Expliquer l'effet d'une modification de la concentration d'un réactif ou d'un produit sur l'état d'équilibre d'un système											
2. Principe de Le Chatelier											
a. Prévoir le sens du déplacement de l'état d'équilibre d'un système à la suite d'une modification de la concentration, de la température ou de la pression											
b. Prévoir les effets du déplacement de l'état d'équilibre d'un système sur les concentrations des réactifs et des produits											
3. Constante d'équilibre											
a. Constantes d'acidité et de basicité											
i. Exprimer sous forme d'une expression algébrique la constante d'équilibre de la dissociation d'un acide ou d'une base											
ii. Déterminer expérimentalement la constante d'acidité ou la constante de basicité d'un système											
iii. Associer la force des acides et des bases à la valeur de leur constante d'acidité ou de basicité											
b. Constante du produit de solubilité										PhET	
i. Exprimer sous forme d'une expression algébrique la constante d'équilibre de la dissociation de diverses substances dans l'eau											
ii. Calculer la constante du produit de solubilité d'une substance											
iii. Expliquer l'utilisation de diverses substances à l'aide de leur constante du produit de solubilité (ex. : les sels à dissolution rapide ont une constante élevée)											
c. Constante d'ionisation de l'eau											
i. Exprimer sous forme d'une expression algébrique la constante d'équilibre de l'ionisation de l'eau											
ii. Calculer la concentration molaire des ions hydronium et hydroxyde à l'aide de la constante d'ionisation de l'eau, à 25°C											
4. Relation entre le pH et la concentration molaire des ions hydronium et hydroxyde											
a. Décrire la relation entre le pH et la concentration molaire des ions hydronium et hydroxyde											
b. Appliquer la relation entre le pH et la concentration molaire des ions hydronium ($pH = -\log_{10} [H^+]$)											

L'univers vivant

	Primaire			Secondaire							
	1er cycle	2e cycle	3e cycle	1er cycle	Secondaire 3		Secondaire 4			Chimie	Physique
A. Propriétés					ST	ATS	ST	ATS	STE		
Utiliser adéquatement la terminologie associée à l'univers vivant											
Distinguer le sens d'un terme utilisé dans un contexte scientifique et technologique du sens qui lui est attribué dans le langage courant (ex. : habitat, respiration, métamorphose)											
Décrire des technologies de l'agriculture et de l'alimentation (ex. : croisement et bouturage de plantes, sélection et reproduction des animaux, fabrication d'aliments, pasteurisation											
Donner des exemples d'utilisation du vivant (ex. : viande, légume, bois, cuir)											
1. Écologie											
a. Habitat											
Identifier des habitats ainsi que les populations animales et végétales qui y sont associées											
Décrire comment les animaux satisfont à leurs besoins fondamentaux à l'intérieur de leur habitat											
i. Nommer les caractéristiques qui définissent un habitat (ex. : situation géographique, climat, flore, faune, proximité de constructions humaines)											
ii. Décrire l'habitat de certaines espèces											
b. Niche écologique											
i. Nommer des caractéristiques qui définissent une niche écologique (ex. : habitat, régime alimentaire, rythme journalier)											
ii. Décrire la niche écologique d'une espèce animale											
c. Espèce											
i. Nommer les caractéristiques qui définissent une espèce (caractères physiques communs, reproduction naturelle, viable et féconde)											
d. Population											
i. Distinguer une population d'une espèce											
ii. Calculer le nombre d'individus d'une espèce qui occupe un territoire donné											

e. Étude des populations											
i. Décrire une population donnée (densité, distribution, cycles biologiques)											
ii. Décrire l'influence de facteurs biotiques ou abiotiques sur les cycles biologiques d'une population (natalité, mortalité, immigration, émigration)											
iii. Expliquer comment l'accessibilité aux ressources d'un milieu influence la reproduction et la survie des espèces											
iv. Définir une communauté comme étant un ensemble de populations qui interagissent entre elles											
v. Définir un écosystème comme étant l'ensemble des interactions des individus d'une communauté avec les facteurs abiotiques du milieu											
f. Dynamique des communautés											
i. Biodiversité											
• Définir la biodiversité d'une communauté comme étant l'abondance relative des espèces qui la composent											
• Expliquer des facteurs qui influencent la biodiversité d'une communauté donnée											
ii. Perturbation											
• Définir une perturbation dans une communauté											
• Expliquer les effets de certains facteurs perturbants sur l'équilibre écologique (ex. : actions des humains et catastrophes naturelles)											
g. Dynamique des écosystèmes											
i. Relation trophiques											
Illustrer une chaîne alimentaire simple (3 ou 4 maillons)											
Décrire une pyramide alimentaire d'un milieu donné											
Décrire des relations entre les vivants (parasitisme, prédation)											
• Décrire les niveaux trophiques (producteurs, consommateurs, décomposeurs)											
• Expliquer les interrelations entre les niveaux trophiques d'un réseau alimentaire											
ii. Productivité primaire											
• Définir la productivité primaire comme étant la quantité de matière organique fabriquée par les végétaux d'un territoire donné											

• Expliquer les effets de certains facteurs qui influencent la productivité primaire (ex. : les abeilles favorisent la pollinisation des arbres fruitiers; des micro-organismes pathogènes nuisent à la croissance des plantes)											
iii. Flux de matière et d'énergie											
Expliquer les concepts scientifiques et technologiques associés au recyclage et au compostage (ex. : propriétés de la matière, changements d'état, changements physiques, changements chimiques, chaîne alimentaire, énergie)											
• Décrire la circulation de la matière et le flux d'énergie dans un écosystème											
iv. Recyclage chimique											
• Décrire des processus à la base du recyclage chimique (ex. : action des micro-organismes et des décomposeurs, érosion)											
v. Facteurs influançant la distribution des biomes											
• Décrire des facteurs géographiques et climatiques qui influencent la distribution des biomes (ex. : latitude, humidité, température, salinité)											
h. Empreinte écologique											
Décrire des impacts des activités humaines sur son environnement (ex. : exploitation des ressources, pollution, gestion des déchets, aménagement du territoire, urbanisation, agriculture)			Brain POP Français Brain POP Français								
i. Expliquer le concept d'empreinte écologique											
i. Écotoxicologie											
i. Contaminant[1]											
• Définir un contaminant comme étant un agent qui cause la modification des propriétés physiques, chimiques ou biologiques d'un milieu ou d'un organisme											
ii. Bioaccumulation											
• Définir la bioaccumulation comme étant l'accumulation d'un contaminant dans un organisme à partir de son environnement ou de son alimentation											
• Expliquer la bioaccumulation dans des chaînes trophiques (bioamplification)											
iii. Bioconcentration											
• Définir la bioconcentration comme étant un cas particulier de bioaccumulation où un organisme accumule un contaminant par contact direct avec son milieu de vie (sources autres qu'alimentaires)											

iv. Seul de toxicité											
• Définir le seuil de toxicité d'une substance comme étant la concentration minimale d'une substance qui produit un effet néfaste notable sur un organisme (ex. : mg/kg de masse de l'organisme)											
• Décrire des facteurs qui influencent la toxicité d'un contaminant (ex. : concentration, caractéristiques du milieu dans lequel il est rejeté, nature des organismes avec lesquels il est en contact, durée d'exposition)											
2. Diversité chez les vivants											
a. Adaptations physiques et comportementales											
Distinguer trois mouvements chez les végétaux (géotropisme, hydrotropisme, phototropisme)											
Expliquer en quoi les mouvements des végétaux leur permettent de répondre à leurs besoins fondamentaux											
Décrire des caractéristiques physiques qui témoignent de l'adaptation d'un animal à son milieu											
Décrire des comportements d'un animal familier qui lui permettent de s'adapter à son milieu											
Expliquer des adaptations d'animaux et de végétaux permettant d'augmenter leurs chances de survie (ex. : mimétisme, camouflage)											
i. Décrire des adaptations physiques qui permettent à un animal ou à un végétal d'augmenter ses chances de survie (ex. : pelage de la même couleur que le milieu de vie, forme des feuilles)											
ii. Décrire des adaptations comportementales qui permettent à un animal ou à un végétal d'augmenter ses chances de survie (ex. : déplacement en groupes, phototropisme)											
b. Évolution											
Décrire les grandes étapes de l'évolution des êtres vivants											
i. Décrire des étapes de l'évolution des êtres vivants											
ii. Expliquer le processus de la sélection naturelle											
c. Taxonomie											
Décrire les caractéristiques de différents règnes (micro-organismes, champignons, végétaux, animaux)											

Classer des êtres vivants selon leur règne											
Répertorier les animaux selon leur classe (mammifères, reptiles, oiseaux, poissons, amphibiens)		BrainPOP Français BrainPOP Français BrainPOP Français BrainPOP Français									
i. Définir la taxonomie comme étant un système de classification des vivants principalement basé sur leurs caractéristiques anatomiques et génétiques											
ii. Identifier une espèce à l'aide d'une clé taxonomique											
d. Gènes et chromosomes[2]				BrainPOP Français							
i. Situer les chromosomes dans la cellule				Bf							
ii. Définir un gène comme étant une portion d'un chromosome											
iii. Décrire le rôle des gènes (transmission des caractères héréditaires)											
3. Génétique									BrainPOP Français Gene ABC		
a. Hérédité									BrainPOP Français		
i. Définir ce qu'est l'hérédité											
b. Gène									cea		
i. Définir un gène comme étant généralement un segment d'ADN qui porte le code permettant la synthèse d'une ou de plusieurs protéines											
ii. Décrire la composition (bases azotées, sucre, phosphate) et la structure générale (appariement des bases sur la double hélice) d'une molécule d'ADN											
c. Caractère											
i. Définir ce qu'est un caractère héréditaire											
ii. Nommer des caractères héréditaires chez un individu ou dans une population											
d. Allèle											
i. Définir un allèle comme étant l'une des formes que peut prendre un gène											

e. Homozygote et hétérozygote											
i. Définir un individu homozygote pour un gène comme étant porteur de deux allèles identiques de ce gène											
ii. Définir un individu hétérozygote pour un gène comme étant porteur de deux allèles différents de ce gène											
f. Dominance et récessivité											
i. Décrire les phénomènes de dominance et de récessivité des caractères											
g. Génotype et phénotype											
i. Définir ce qu'est le génotype											
ii. Définir ce qu'est le phénotype											
iii. Décrire le génotype et le phénotype d'un individu pour un caractère (ex. : un haricot possédant le phénotype Jaune peut posséder un génotype Jaune-Jaune ou Jaune-Vert)											
h. Synthèse des protéines											
i. Décrire le rôle de l'ADN dans la synthèse des protéines											
ii. Expliquer les phénomènes de la transcription et de la traduction d'un brin d'ADN											
i. Croisement											
i. Expliquer la relation entre les croisements réalisés par les humains sur des animaux ou des végétaux et l'obtention de caractères ciblés											
B. Maintien de la vie	**1er cycle**	**2e cycle**	**3e cycle**	**1er cycle**	**ST**	**ATS**	**ST**	**ATS**	**STE**		
Primaire L'élève explique les besoins essentiels des êtres vivants (ex. : se nourrir, respirer) et décrit les activités qui sont liées au métabolisme (transformation de l'énergie, croissance, entretien des systèmes, maintien de la température corporelle). Il décrit la fonction de la photosynthèse, qu'il distingue de la respiration.											
Secondaire											
a. Caractéristiques du vivant											
Expliquer les besoins essentiels au métabolisme des êtres vivants (ex. : se nourrir, respirer)											
Décrire les activités liées au métabolisme des êtres vivants (transformation de l'énergie, croissance, entretien des systèmes, maintien de la température corporelle)											

i. Décrire certaines caractéristiques communes à tous les êtres vivants (nutrition, relation, adaptation, reproduction)											
b. Cellules végétales et animales				BrainPOP Français							
i. Définir la cellule comme étant l'unité structurale de la vie											
ii. Nommer des fonctions vitales assurées par la cellule											
iii. Distinguer une cellule animale d'une cellule végétale				The University of Utah							
c. Constituants cellulaires visibles au microscope				BrainPOP Français							
i. Identifier les principaux constituants cellulaires visibles au microscope (membrane cellulaire, cytoplasme, noyau, vacuoles)				BrainPOP Français Alberta Government							
ii. Décrire le rôle des principaux constituants cellulaires visibles au microscope											
d. Intrants et extrants (énergie, nutriments, déchets)				BrainPOP Français							
i. Nommer des intrants cellulaires											
ii. Nommer des extrants cellulaires											
e. Osmose et diffusion				BrainPOP Français							
i. Distinguer l'osmose de la diffusion				The Concor Consortiur							
f. Photosynthèse et respiration[3]											
Nommer les besoins essentiels à la croissance d'une plante (eau, air, lumière, sels minéraux)											
Expliquer en quoi l'eau, la lumière, les sels minéraux et le gaz carbonique sont essentiels aux végétaux											
Décrire la fonction de la photosynthèse			cea								
Distinguer la photosynthèse de la respiration											
i. Nommer les intrants et les extrants impliqués dans le processus de la photosynthèse				BrainPOP Français							
ii. Représenter la réaction de photosynthèse sous forme d'équation équilibrée											
iii. Nommer les intrants et les extrants impliqués dans le processus de la respiration				BrainPOP Français							

iv. Représenter la réaction de respiration sous forme d'équation équilibrée											
C. Tissus, organes et systèmes	**1er cycle**	**2e cycle**	**3e cycle**	**1er cycle**	**ST**	**ATS**	**ST**	**ATS**	**STE**		
Décrire les fonctions de certaines parties de son anatomie (ex. : membres, tête, cœur, estomac)											
Associer des parties et des systèmes de l'anatomie des animaux à leur fonction principale											
a. Tissus											
i. Définir un tissu comme étant un ensemble de cellules, identiques ou non, qui concourent à une même fonction dans un organisme											
b. Organes											
i. Définir un organe comme étant une partie différenciée d'un organisme qui remplit une ou plusieurs fonctions spécifiques											
c. Systèmes											
i. Définir un système biologique comme étant un ensemble de cellules, de tissus ou d'organes qui effectuent une ou des fonctions communes											
ii. Décrire les principales fonctions assurées par le corps humain (nutrition, relation, reproduction)											
D. Systèmes	**1er cycle**	**2e cycle**	**3e cycle**	**1er cycle**	**ST**	**ATS**	**ST**	**ATS**	**STE**		
Secondaire											
1. Système digestif											
a. Tube digestif											
i. Identifier les principales parties du tube digestif (bouche, œsophage, estomac, intestin grêle, gros intestin, anus)											
ii. Expliquer le rôle du tube digestif (décomposition des aliments, absorption des nutriments et de l'eau, évacuation des déchets)											
iii. Décrire les fonctions des principaux organes du tube digestif (bouche, estomac, intestin grêle, gros intestin)											
b. Glandes digestives											
iv. Identifier les principales glandes digestives (glandes salivaires, glandes gastriques, pancréas, foie, glandes intestinales)											
v. Décrire la fonction des principales glandes de l'appareil digestif (ex. : sécrétion de salive, d'enzymes gastriques, de sucs digestifs, de bile)											
c. Types d'aliments											

Comparer l'alimentation d'animaux domestiques et d'animaux sauvages											
Expliquer les besoins alimentaires communs à tous les animaux (eau, glucides, lipides, protéines, vitamines, minéraux)											
Associer les animaux familiers à leur régime alimentaire (carnivore, herbivore, omnivore)											
i. Décrire les principales fonctions biologiques des différents constituants alimentaires qui se trouvent dans les aliments (eau, protides, glucides, lipides, vitamines, sels minéraux)											
ii. Associer les constituants alimentaires à leur sources principales (ex. : les protides dans les viandes et substituts)											
d. Valeur énergétique des aliments											
i. Évaluer la valeur énergétique et nutritionnelle de divers aliments					PhET						
e. Transformation des aliments											
i. Décrire les deux types de transformations subies par les aliments dans le système digestif (mécanique et chimique)											
ii. 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)											
2. Système respiratoire et circulatoire											
a. Système respiratoire											
i. Identifier les principales parties du système respiratoire (fosses nasales, pharynx, trachée, bronches et poumons)											
ii. Expliquer le rôle du système respiratoire (échanges gazeux entre le sang et l'air ambiant)											
iii. Décrire la fonction des fosses nasales et des poumons											
b. Fonctions des constituants du sang											
i. Décrire la fonction principale du plasma (transport des éléments solubles et figurés du sang)											
ii. Nommer les éléments figurés du sang (globules rouges, globules blancs, plaquettes sanguines)											
iii. Décrire la fonction principale des éléments figurés du sang											
c. Comptabilité des groupes sanguins											
i. 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^-)											
d. Système circulatoire											

i. Identifier les principales parties du système circulatoire (cœur, types de vaisseaux, voies de circulation pulmonaire et systémique)					Bf	Bf					
ii. Expliquer le rôle du système circulatoire (transport et échange des gaz, des nutriments et des déchets)											
iii. Décrire la fonction des principales parties du système circulatoire (cœur, artères et veines, capillaires)					cBf	Bf					
e. Système lymphatique						Bf					
i. Nommer les principales parties du système lymphatique (lymphe, anticorps)											
ii. Expliquer le rôle du système lymphatique (circulation des anticorps hors des vaisseaux sanguins)											
iii. Décrire deux moyens qui permettent d'acquérir l'immunité active (production d'anticorps et vaccination)											
3. Système excréteur											
a. Système urinaire											
i. Identifier les principales parties du système urinaire (reins, uretères, vessie, urètre)											
ii. Expliquer le rôle du système excréteur (filtration du sang, évacuation des déchets cellulaires)											
iii. Décrire la fonction des reins et de la vessie											
b. Composants de l'urine											
i. Nommer les principaux composants de l'urine (eau, sels minéraux, urée)											
c. Maintien de l'équilibre sanguin											
i. Expliquer le rôle des reins, des poumons et des glandes sudoripares dans le maintien de l'équilibre sanguin											

Fonction de relation											
1. Système nerveux											
a. Système nerveux central					Bf						
i. Identifier les parties du système nerveux central (encéphale, moelle épinière)					Bf	Bf					

ii. Expliquer le rôle du système nerveux central (ex. : gestion des comportements complexes et traitement des informations sensorielles et des réponses associées)											
iii. Décrire les fonctions de l'encéphale et de la moelle épinière											
b. Système nerveux périphérique											
i. Neurone											
• Identifier les principales parties d'une neurone (synapse, axone, dendrite)					PhET						
• Expliquer le rôle du système nerveux périphérique (transport de l'influx nerveux des sens vers l'encéphale et de l'encéphale vers les muscles)											
ii. Influx nerveux											
• Associer les nerfs au transport de l'influx nerveux											
• Distinguer l'acte volontaire de l'arc réflexe					Bf						
c. Récepteurs sensoriels											
Expliquer la fonction sensorielle de certaines parties de l'anatomie (peau, yeux, bouche, oreille, nez)											
i. Œil					Bf						
• Identifier les principales parties de l'œil impliquées dans la vision (iris, corné, cristallin, rétine)											
• Décrire la fonction des principales parties de l'oeil											
ii. Oreille					Bf						
• Identifier les principales parties de l'oreille impliquées dans l'audition ou l'équilibre (conduit auditif, tympan, osselets, cochlée, canaux semi-circulaires)											
• Décrire la fonction des principales parties de l'oreille impliquées dans l'audition											
• Décrire le rôle des canaux semi-circulaires dans le maintien de l'équilibre											
iii. Langue					Bf						
• Décrire la fonction des papilles gustatives de la langue (transformation en influx nerveux des saveurs : sucré, salé, acide, amer et umami)											
iv. Nez					Bf						
• Identifier les principales parties du nez impliquées dans l'odorat (fosses nasales, bulbe olfactif)					Bf						

• Décrire la fonction du bulbe olfactif											
v. Peau											
• Décrire la fonction des récepteurs sensoriels de la peau (transformation en influx nerveux des sensations de pression, de température et de douleur)											
d. Système musculosquelettique					Bf						
Décrire divers modes de locomotion chez les animaux (marche, reptation, vol, saut)											
Nommer d'autres types de mouvements chez les animaux et leur fonction (ex. : défense, parade nuptiale)											
i. Fonction des os, des articulations et des muscles					Bf						
• 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					Bf						
• Décrire le fonctionnement des paires de muscles antagonistes (ex. : biceps et triceps)											
• Décrire les fonctions des articulations (liaison des os entre eux et mobilité)											
ii. Types de muscles											
• Associer les types de muscles (lisses, squelettiques, cardiaque) aux tissus dans lesquels on les trouve											
iii. Types de mouvements articulaires											
• Décrire des types de mouvements permis par les articulations (ex. : flexion, rotation)											
E. Perpétuation des espèces	**1er cycle**	**2e cycle**	**3e cycle**	**1er cycle**	**ST**	**ATS**	**ST**	**ATS**	**STE**		
Décrire les stades de croissance d'une plante à fleur											
1. Reproduction											
a. Reproduction asexuée ou sexuée											
i. Distinguer la reproduction asexuée de la reproduction sexuée (ex. : la reproduction sexuée requiert des gamètes)											
b. Modes de reproduction chez les végétaux				Brain POP Français							

Décrire les parties de l'anatomie d'une plante (racines, tiges, feuilles, fleurs, fruits et graines)											
Associer les paeties d'une plante à leur fonction générale (racines, tiges, feuilles, fleurs, fruits et graines)											
Décrire des modes de reproduction asexuée des végétaux (ex. : bourgeonnement, bouturage, formation de rhizomes et de tubercules)											
i. Décrire des modes de reproduction asexuée chez les végétaux (ex. : bouturage, marcottage)											
Décrire le mode de reproduction sexué chez les végétaux (pistil, étamine, pollen, graine et fruit)											
ii. Décrire le mode de reproduction sexuée des végétaux (plantes à fleurs)											
c. Modes de reproduction chez les animaux											
Distinguer des modes de dévelopement de l'embryon (vivipare pour la majorité des mammifères, ovipare ou ovovivipare pour les autres)											
Décrire le mode de reproduction sexuée des animaux (rôle du mâle et de la femelle)											
i. Décrire les rôles du mâle et de la femelle lors de la reproduction chez certains groupes d'animaux (ex. : oiseaux, poissons, mammifères)											
d. Organes reproducteurs											
Décrire l'anatomie et la fonction des principaux organes du système reproducteur de l'homme et de la femme											
i. Nommer les principaux organes reproducteurs masculins et féminins (pénis, testicules, vagin, ovaires, trompes de Fallope, utérus)											
e. Gamètes											
i. Nommer les gamètes mâles et femelles											
ii. Décrire le rôle des gamètes dans la reproduction											
f. Fécondation											
i. Décrire le processus de la fécondation chez l'humain											
g. Grossesse											
i. Nommer les étapes du développement d'un humain lors de la grossesse (zygote, embryon, fœtus)											
h. Stades du développement humain											
Décrire les stades de croissance de différents animaux											

Décrire des changements dans l'apparence d'un animal qui subit une métamorphose (ex. : papillon, grenouille)											
Expliquer les étapes de la croissance et du développement des humains											
i. Décrire les stades du développement humain (enfance, adolescence, âge adulte)											
i. Contraception											
i. Décrire des moyens de contraception (ex. : condom, anovulants)											
ii. Décrire les avantages et les inconvénients de certains moyens de contraception											
j. Moyens empêchant la fixation du zygote dans l'utérus											
i. Nommer les moyens empêchant la fixation du zygote dans l'utérus (stérilet, pilule du lendemain)											
k. Infections transmissibles sexuellement et par le sang (ITSS)[4]											
i. Nommer des ITSS											
ii. Décrire des comportements permettant d'éviter de contracter une ITSS (ex. : port du condom)											
iii. Décrire des comportements responsables à adopter à la suite du diagnostic d'une ITSS (ex. : informer son ou sa partenaire)											
2. Division cellulaire[5]											
a. ADN											
i. Décrire la forme de l'ADN (double hélice)											
ii. Expliquer le rôle de l'ADN (molécule portant le code génétique)											
b. Mitose											
i. Décrire les fonctions de la mitose (reproduction, croissance, régénération)											
c. Méiose et cycle de développement sexué (méiose-fécondation)											
i. Décrire la fonction de la méiose (produire des gamètes)											
ii. Indiquer des avantages du cycle de développement sexué (ex. : le mélange des gènes provenant des parents; la différence entre les descendants et leurs parents)											
d. Fonctions de la division cellulaire											

i. Distinguer la mitose de la méiose par leurs fonctions											
e. Diversité génétique											
i. Associer la diversité génétique à la reproduction sexuée											
Fonction de reproduction											
1. Système reproducteur											
a. Puberté (fille et garçon)											
Décrire des changements physiques propres à la puberté											
i. 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)											
b. Régulation hormonale chez l'homme											
i. Spermatogenèse											
• Nommer les hormones responsables de la formation des spermatozoïdes (hormone folliculostimulante (FSH), hormone lutéinisante (LH) et testostérone)											
ii. Érection											
• Décrire le processus de l'érection											
iii. Éjaculation											
• Expliquer la fonction de l'éjaculation dans la reproduction											
c. Régulation hormonale chez la femme											
i. Ovogenèse											
• Nommer les hormones responsables de la maturation du follicule ovarien (FSH, LH, œstrogènes et progestérone)											
ii. Cycle ovarien											
• Décrire les changements hormonaux se produisant au cours d'un cycle menstruel											
iii. Cycle menstruel											

• Décrire les principales étapes du cycle menstruel (ex. : menstruation, développement de l'endomètre, ovulation)					Bf							

La Terre et l'espace

	Primaire			Secondaire							
	1er cycle	2e cycle	3e cycle	1er cycle	Secondaire 3		Secondaire 4			Chimie	Physique
A. Propriétés					ST	ATS	ST	ATS	STE		
Décrire divers impacts de la qualité de l'eau, du sol ou de l'air sur les vivants											
Décrire certains phénomènes naturels (ex. : érosion, foudre, tornage, ouragan)											
Décrire l'impact de certains phénomènes naturels sur l'environnement ou le bien-être des individus											
Reconnaître l'influence et l'impact des technologies de la Terre, de l'atmosphère et de l'espace sur le mode de vie et l'environnement des individus (ex. : appareils de prospection, instruments météorologiques, sismographes, télescope, satellite, station spatiale)											
Utiliser adéquatement la terminologie associée à l'univers de la Terre et de l'espace											
Distinguer le sens d'un terme utilisé dans un contexte scientifique et technologique du sens qui lui est attribué dans le langage courant (ex. : espace, révolution)											
1. Caractéristiques générales de la Terre											
a. Structure interne de la Terre											
i. Décrire les principales caractéristiques des trois parties de la structure interne de la Terre (croûte, manteau, noyau)											
2. Lithosphère											
a. Caractéristiques générales de la lithosphère											
Décrire les principales structures à la surface de la Terre (ex. : continent, océan, calotte glaciaire, montagne, volcan)											
i. Définir la lithosphère comme étant l'enveloppe externe de la Terre formée de la croûte et de la partie supérieure du manteau											
ii. Décrire les principales relations entre la lithosphère et les activités humaines (ex. : maintien de la vie, agriculture, exploitation minière, aménagement du territoire)											

b. Relief											
i. Décrire des relations entre le relief terrestre (topologie) et les phénomènes géologiques et géophysiques[1] (ex. : le retrait d'un glacier entraîne la formation d'une plaine)											
ii. Décrire l'influence du relief terrestre sur les activités humaines (ex. : transport, construction, sports, agriculture)											
c. Couches stratigraphiques											
i. Expliquer la formation de strates par la superposition des couches de sédiments (ex. : les couches récentes se déposent sur les plus anciennes)											
d. Échelle des temps géologiques[2]											
i. Ordonner les principales divisions de l'échelle des temps géologiques (précambrien, paléozoïque, mésozoïque, cénozoïque)											
ii. 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)											
e. Grands épisodes de l'histoire du vivant					Brain POP Français						
i. Situer l'apparition d'organismes vivants ou leur évolution sur l'échelle des temps géologiques (ex. : bactéries, plantes, poissons, hominidés)											
f. Extinction d'espèces											
ii. 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)											
g. Fossiles					Brain POP Français						
Distinguer un fossile (ou une trace de vivant) d'une roche											
i. Définir les fossiles comme étant des traces d'organismes généralement préservées dans des roches sédimentaires											
ii. Expliquer l'utilité des fossiles pour la datation des couches stratigraphiques					PhET						
h. Types de roches											
i. Décrire les modes de formation de trois types de roches : ignées, métamorphiques et sédimentaires				cea							
ii. Classer des roches selon leur mode de formation (ex. : le granite est une roche ignée, le calcaire est une roche sédimentaire et l'ardoise est une roche métamorphique)											
Distinguer une roche d'un minéral											
iii. Distinguer une roche d'un minéral											

Classer, selon leurs propriétés, des roches (présence de strates, grosseur des cristaux) et des minéraux (couleur, texture, éclat, dureté)											
i. Minéraux											
Décrire les propriétés observables des cristaux (couleur, régularités géométriques)		Brain POP Français									
i. Identifier les minéraux de base à l'aide de leurs propriétés (ex. : couleur de la masse, dureté, magnétisme)											
ii. Distinguer un minéral d'un minerai											
iii. Décrire des impacts environnementaux de l'exploitation ou de la transformation de minéraux											
j. Types de sols				Brain POP							
Comparer les propriétés de différents types de sols (ex. : composition, capacité à retenir l'eau et capacité à retenir la chaleur)											
i. Classer des sols selon leur composition (ex. : teneur en sable, en argile, en matière organique)											
k. Horizons du sol (profil)											
i. Décrire la structure d'un sol (superposition de couches de composition et d'épaisseur variables)											
ii. Expliquer la réactivité chimique et biologique d'un sol par asa composition (ex. : oxydation, neutralisation acidobasique, décomposition)											
l. Pergélisol											
i. Définir le pergélisol comme étant une couche de sol gelée en permanence											
ii. Expliquer certaines conséquences du réchauffement du pergélisol (ex. : glissements de terrain, libération de méthane)											
m. Épuisement des sols											
i. Expliquer comment des activités humaines contribuent à l'épuisement des sols											
n. Capacité tampon du sol											
i. Définir la capacité tampon d'un sol comme étant sa capacité à limiter les variations de pH											
ii. Expliquer les avantages d'une bonne capacité tampon du sol											
o. Contamination											
i. Nommer des contaminants[3] du sol											

p. Cycles biogéochimiques											
i. Cycle du carbone											
• Décrire des transformations liées à la circulation du carbone (ex. : photosynthèse, décomposition des végétaux, dissolution dans l'eau et combustion des combustions fossiles)											
ii. Cycle de l'azote											
• Décrire des transformations liées à la circulation de l'azote (ex. : fixation de l'azote, nitrification, dénitrification)											
iii. Cycle du phosphore											
• Décrire des transformations liées à la circulation du phosphore (ex. : érosion des roches, dégradation des engrais, métabolisme des algues)											
3. Hydrosphère											
a. Caractéristiques générales de l'hydrosphère											
Identifier des sources naturelles d'eau douce (ruisseaux, lacs, rivières) et des sources naturelles d'eau salée (mers, océans)											
i. Décrire la répartition de l'eau douce et de l'eau salée sur la surface de la Terre (ex. : les glaciers contiennent de l'eau douce non accessible)											
ii. Décrire les principales interactions entre l'hydrosphère et l'atmosphère (ex. : échanges thermiques, régulation climatique, phénomènes météorologiques)											
b. Bassin versant											
i. Définir un bassin versant comme étant un territoire entourant un réseau hydrographique											
ii. Décrire certains impacts de l'activité humaine sur les cours d'eau d'un bassin versant											
c. Salinité											
i. Définir la salinité comme étant une mesure de la quantité de sels dissous dans un volume donné											
ii. Décrire l'influence de la salinité sur la masse volumique d'une solution											
d. Circulation océanique											
i. Décrire des facteurs qui influencent la circulation des courants en surface et en profondeur (ex. : vents, rotation terrestre, température, salinité, masse volumique)											

ii. Décrire le rôle de la circulation thermohaline sur la régulation du climat planétaire (ex. : effet du Gulf Stream sur le climat de la côte est de l'Amérique du Nord)											
e. Glacier et banquise											
i. Distinguer un glacier d'une banquise											
ii. Décrire certains impacts liés à la fonte des glaciers ou des banquises (ex. : hausse du niveau de la mer, perturbation de la circulation thermohaline)											
f. Contamination											
i. Nommer des contaminants[4] de l'eau											
g. Eutrophisation											
ii. Expliquer le processus naturel d'eutrophisation d'un plan d'eau											
iii. Expliquer comment des activités humaines accélèrent l'eutrophisation d'un plan d'eau											
4. Atmosphère											
Faire un lien entre les conditions météorologiques et les types de nuages présents dans le ciel											
a. Caractéristiques générales de l'atmosphère											
i. Situer les principales couches de l'atmosphère (troposphère, stratosphère, mésosphère, thermosphère)											
ii. Décrire la composition de l'air pur au niveau de la mer (azote, oxygène, gaz carbonique, vapeur d'eau)											
iii. Décrire les relations entre l'atmosphère et certaines activités humaines (ex. : loisir, transport, exploitation de l'énergie)											
b. Effet de serre											
i. Décrire l'effet de serre											
ii. Expliquer des conséquences de l'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre (ex. : réchauffement climatique pouvant causer une hausse du niveau de la mer, une perturbation des écosystèmes, la fonte des glaciers)											
c. Masse d'air											
i. Décrire les propriétés d'une masse d'air (température, humidité, pression)											

ii. Expliquer la formation de nuages lors de la rencontre de deux masses d'air différentes											
d. Circulation atmosphérique											
i. Décrire les principaux facteurs à l'origine de la circulation atmosphérique (ex. : variation de pression, réchauffement inégal de la surface de la Terre)											
ii. Décrire l'effet des vents dominants sur la dispersion des polluants atmosphériques dans une région donnée											
e. Cyclones et anticyclones											
i. Expliquer la formation de cyclones (dépressions) et d'anticyclones (hautes pressions)											
f. Contamination											
i. Nommer des contaminants[5] de l'air											
5. Régions climatiques											
Associer la quantité moyenne de précipitations au climat d'une région (sec, humide)											
Associer la température moyenne au climat d'une région (polaire, froid, tempéré, doux, chaud)											
a. Facteurs influençant la distribution des biomes											
i. Décrire des facteurs géographiques et climatiques qui influencent la distribution des biomes (ex. : latitude, humidité, température, salinité)											
b. Biomes terrestres											
i. Décrire divers biomes terrestres (ex. : faune, flore, climat, type de sol)											
c. Biomes aquatiques											
i. Décrire divers biomes aquatiques (ex. : faune, flore, température, salinité)											
B. Phénomènes géologiques et géophysiques					**ST**	**ATS**	**ST**	**ATS**	**STE**		

a. Plaque tectonique				PhET, Brain POP Français, Brain POP Français, BfBf, BfBf, cea							
i. Décrire les principaux éléments de la théorie de la tectonique des plaques (ex. : plaque, zone de subduction, dorsale océanique)				cité							
b. Orogenèse				Brain POP Français, Brain POP Français							
i. Décrire le processus de formation des montagnes, des plissements et des failles (mouvements des plaques tectoniques)											
c. Volcan				Brain POP Français, cité							
i. Décrire le déroulement d'une éruption volcanique				SAVOIRS JEUNES							
ii. Décrire la distribution géographique des volcans				cité							
d. Tremblement de terre				Brain POP Français, Bf, cea, cea							
i. Décrire des processus à l'origine d'un tremblement de terre (ex. : mouvements des plaques tectoniques, glissements)				cité							
e. Érosion											
i. Décrire certains processus d'érosion du relief terrestre (ex. : assèchement des sols par le vent, fragmentation des roches par le gel et le dégel de l'eau)											
f. Vents				Brain POP Français							
Expliquer le mouvement de convection dans les liquides et les gaz (ex. : eau en ébullition)											
i. Nommer les principaux facteurs à l'origine des vents (ex. : mouvements de convection, déplacement des masses d'air)											

g. Cycle de l'eau											
Décrire différents types de précipitations (pluie, neige, grêle, pluie verglaçante)											
Expliquer le cycle de l'eau (évaporation, condensation, précipitation, ruissellement et infiltration)											
i. Expliquer le cycle de l'eau (changement d'état et échange d'énergie)											
h. Manifestations naturelles de l'énergie											
Identifier les sources d'énergie dans son environnement (ex. : eau en mouvement, réaction chimique dans une pile, rayonnement solaire)											
Identifier les sources d'énergie naturelles (soleil, eau en mouvement, vent)											
Identifier des sources d'énergie fossiles (ex. : pétrole, charbon, gaz naturel)											
i. Décrire le rôle de l'énergie solaire lors de manifestations naturelles de l'énergie (ex. : vents, tornades, ouragans, orages)											
i. Ressources énergétiques renouvelables et non renouvelables											
Décrire ce qu'est une énergie renouvelable											
Expliquer que la lumière, l'eau en mouvement et le vent sont des sources d'énergie renouvelables											
Expliquer que les combustibles fossiles sont des sources d'énergie non renouvelables											
Nommer des combustibles issus du pétrole (essence, propane, butane, mazout, gaz naturel)											
i. Distinguer des ressources énergétiques renouvelables et non renouvelables (ex. ; soleil, roche en fusion, eau en mouvement, pétrole)											

Décrire des moyens fabriqués par l'humain pour transformer des sources d'énergie renouvelables en électricité (barrage hydroélectrique, éolienne, panneau solaire)		Hydro Québec									
ii. Décrire des moyens technologiques utilisés par les humains pour produire de l'électricité à partir des ressources énergétiques de la lithosphère, de l'hydrosphère et de l'atmosphère							Brain POP Français Brain POP Français	Brain POP Français francetv éducation			
iii. Décrire les principaux impacts de l'exploitation des ressources énergétiques de la lithosphère, de l'hydrosphère et de l'atmosphère											

C. Phénomènes astronomiques					ST	ATS	ST	ATS	STE		
Secondaire											
1. Notions d'astronomie											
Décrire l'effet de l'attraction gravitationnelle sur un objet (ex. : chute libre)			Brain POP Français								
a. Gravitation universelle				PhET							
i. Définir la gravitation comme étant une force d'attraction mutuelle qui s'exerce entre les corps				NB cea							
b. Système Terre-Lune											
Décrire le rythme des marées (hausse et baisse du niveau de la mer)											
i. Décrire le phénomène des marées à l'aide de l'effet gravitationnel du système Terre-Lune							Brain POP Français				
c. Lumière				Brain POP Français Brain POP Français PhET NB NB cea							
Décrire l'influence de la position apparente du Soleil sur la longueur des ombres											

i. Définir la lumière comme étant une forme d'énergie[6] rayonnante											
ii. Décrire des propriétés de la lumière : propagation en ligne droite, réflexion diffuse par des surfaces											
iii. Expliquer divers phénomènes à l'aide des propriétés de la lumière (cycle du jour et de la nuit, saisons, phases de la Lune, éclipse)											
d. Flux d'énergie émis par le Soleil											
Expliquer que le Soleil est la principale source d'énergie sur Terre											
i. Décrire les principaux facteurs qui influencent la quantité d'énergie solaire reçue à la surface de la Terre (ex. : réflexion et absorption de l'énergie solaire par l'atmosphère ou les surfaces)											
2. Système solaire											
Associer le Soleil à une étoile, la Terre à une planète et la Lune à un satellite naturel											
Décrire les mouvements de rotation et de révolution de la Terre et de la Lune											
a. Caractéristiques du système solaire											
Reconnaître les principaux constituants du système solaire (Soleil, planètes, satellites naturels)											
Décrire les caractéristiques des principaux corps du système solaire (ex. : composition, taille, orbite, température)											
i. Comparer certaines caractéristiques des planètes du système solaire (ex. : distances, dimensions relatives, composition)											
b. Cycle du jour et de la nuit											
Associer le cycle du jour et de la nuit à la rotation de la Terre											

i. Expliquer l'alternance du jour et de la nuit à l'aide du mouvement de rotation terrestre											
c. Phases de la Lune											
Illustrer les phases du cycle lunaire (pleine lune, nouvelle lune, premier et dernier quartiers)											
i. Décrire les phases du cycle lunaire											
d. Éclipses											
Illustrer la formation des éclipses (lunaire, solaire)											
i. Expliquer le déroulement d'une éclipse lunaire ou solaire											
e. Saisons											
Décrire des changements qui surviennent dans son environnement au fil des saisons (température, luminosité, type de précipitations)											
Expliquer les sensations éprouvées (chaud, froid, confortable) liées à la mesure de la température											
Associer l'alternance des saisons avec la révolution et l'inclinaison de la Terre											
i. Expliquer le phénomène des saisons par la position de la Terre par rapport au Soleil (inclinaison, révolution)											
f. Comètes											
i. Décrire les principales parties d'une comète (noyau de glace et de roche, queues de gaz et de poussière)											
g. Aurores boréales											
i. Situer les régions géographiques où se produisent les aurores boréales (régions polaires)											
ii. Identifier la couche atmosphérique dans laquelle se produisent les aurores boréales											
h. Impacts météoritiques											
i. Repérer des traces laissées par les impacts météoritiques sur le territoire québécois (ex. : cratères, astroblèmes)											
3. L'univers											

Reconnaître des étoiles et des constellations sur une carte céleste											
Distinguer une étoile, une constellation et une galaxie			Brain POP Français								
a. Échelle de l'univers											
i. Unité astronomique											
• Définir l'unité astronomique comme étant une unité de longueur correspondant à la distance moyenne de la Terre au Soleil											
ii. Année-lumière											
• Définir l'année-lumière comme étant une unité de longueur correspondant à la distance parcourue par la lumière en une année terrestre											
iii. Situation de la Terre dans l'univers					HTWINS.N						
• Comparer les distances relatives de divers corps célestes (ex. : étoiles, nébuleuses, galaxies)					Brain POP Français						
b. Conditions favorables au développement de la vie					Brain POP Français						
i. Décrire des conditions qui favorisent le développement ou le maintien de la vie (ex. : présence d'une atmosphère, d'eau, d'une source d'énergie)											

L'univers technologique	Primaire			Secondaire							
				1er cycle	Secondaire 3		Secondaire 4			Chimie	Physique
A. Langage des lignes[1]					ST	ATS	ST	ATS	STE		
Connaître des symboles associés aux mouvements et aux pièces électriques et mécaniques											
Interpréter un schéma ou un plan comportant des symboles											
Utiliser, dans un schéma ou un dessin, les symboles associés aux pièces mécaniques et aux composantes électriques											
a. Schéma de principes											
i. Définir un schéma de principes comme étant une représentation permettant d'expliquer efficacement le fonctionnement d'un objet technique											
ii. Associer aux éléments fonctionnels d'objets techniques le schéma de principes qui s'y rattache											
iii. Expliquer le fonctionnement d'un objet technique simple en réalisant un schéma qui montre la ou les forces d'action ainsi que le ou les mouvements qui en résultent											
iv. Nommer les parties essentielles (sous-ensembles et pièces) liées au fonctionnement d'un objet technique											
v. Indiquer certains principes des machines simples mis en évidence dans un objet technique (ex. : un levier dans une brouette et un coin dans une hache)											
b. Schéma de construction											
i. Définir le schéma de construction comme étant une représentation permettant d'expliquer efficacement la construction et l'assemblage d'un objet technique											
ii. Associer des objets techniques quant à la forme et à l'agencement des pièces au schéma de construction qui s'y rattache											
iii. Expliquer la construction d'un objet technique simple en réalisant un schéma qui met en relief l'assemblage et la combinaison des pièces											
iv. Nommer les parties (pièces constitutives) d'un objet technique simple											
v. Indiquer les liaisons et les guidages sur un schéma de construction											

c. Standards et représentations											
i. 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 principes pour représenter le fonctionnement d'un objet)											
ii. Représenter les mouvements liés au fonctionnement d'un objet à l'aide des symboles appropriés (mouvement de translation rectiligne, de rotation, hélicoïdal)											
d. Traces géométriques											
i. 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)											
e. Lignes de base											
i. Nommer les lignes de base présentes dans un dessin (ligne de contour visible, de contour caché, d'axe, d'attache, de cote)											
ii. Associer, dans un dessin, les lignes de base aux contours et aux détails d'une pièce simple											
f. Projections orthogonales											
i. Associer les types de projections à leur utilité respective (vues multiples et projection isométrique)											
ii. Interpréter des dessins représentant des pièces en projection orthogonale à vues multiples											
iii. Représenter des formes simples en projection orthogonale à vues multiples											
iv. Représenter des formes simples en projection isométrique											
v. Interpréter des dessins d'ensemble d'objets techniques comportant peu de pièces											
g. Échelles[2]											
i. Associer les échelles à leur usage (représentation en grandeur réelle, en réduction ou en agrandissement d'un objet)											
ii. Choisir une échelle d'utilisation simple pour réaliser un dessin (ex. : 1 : 1, 1 : 2, 5 : 1)											
iii. Interpréter des dessins en considérant l'échelle utilisée											
h. Formes de représentation											
i. Définir la perspective, la projection oblique et la projection axonométrique											
ii. Représenter par des croquis (dessins à main levée) des objets simples en utilisant diverses formes de représentation											

i. Projection axonométrique : vue éclatée (lecture)											
i. Donner les caractéristiques d'un dessin en vue éclatée											
ii. Expliquer l'utilité de la vue éclatée (projection accompagnant les directives d'assemblage d'un objet ou les spécifications dans un dossier technique)											
iii. Repérer une pièce parmi celles d'un suos-ensemble à partir d'une vue éclatée											
j. Coupes et sections											
i. Coupes											
- 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											
ii. Sections											
- Distinguer une section d'une coupe											
- Décrire l'utilité de la section sortie et de la section rabattue											
k. Cotation et tolérance dimensionnelles											
i. Cotation											
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 (dimensions) requises pour la fabrication											
ii. Tolérances dimensionnelles											
Définir la tolérance comme étant la précision exigée lors de la fabrication (dimension indiquée sur le dessin, accompagnée des écarts permis)											
iii. Cotation fonctionnelle											
Définir la cotation fonctionnelle comme étant l'ensemble des tolérances spécifiques liées à certaines pièces qui assurent le bon fonctionnement d'un objet (ex. : la distance entre deux axes est déterminante quant à la prise des roues dentées dans un engrenage)											

l. Développement (prisme, cylindre, pyramide, cône)											
i. Associer le développement de formes tridimensionnelles à la fabrication d'objets à partir de matériaux en feuilles (ex. : fabrication de boîtes de carton, de conduitsd'aération en métal)											
B. Ingénierie mécanique					**ST**	**ATS**	**ST**	**ATS**	**STE**		
Décrire des pièces et des mécanismes qui composent un objet											
Identifier des pièces mécaniques (engrenages, cames, ressorts, machines simples, bielles)											
Décrire une séquence simple de pièces mécaniques en mouvement											
1. Forces et mouvements				PHYSICA							
a. Types de mouvements											
Décrire les caractéristiques d'un mouvement (ex. : direction, vitesse)											
Reconnaître deux types de mouvements (rotation et translation)											
i. Repérer des pièces qui effectuent des mouvements spécifiques dans un objet technique (mouvement de translation rectiligne, de rotation, hélicoïdal)											
b. Effets d'une force				PhET PhET							
Identifier des situations où la force de frottement (friction) est présente (pousser un objet, faire glisser un objet, le faire rouler)											
Identifier des manifestations d'une force (ex. : tirer, pousser, lancer, comprimer, étirer)											
Décrire comment une force agit sur un corps (le mettre en mouvement, modifier son mouvement, l'arrêter)											
Décrire l'effet d'une force sur un matériau ou sur une structure											
Prévoir l'effet combiné de plusieurs forces sur un objet au repos ou en déplacement rectiligne (ex. : renforcement, opposition)											
i. Expliquer les effets d'une force dans un objet technique (modification du mouvement d'un objet ou déformation d'un matériau)											
c. Machines simples											

Reconnaître des machines simples (levier, plan incliné, vis, poulie, treuil, roue) utilisées dans un objet (ex. : levier dans une balançoire à bascule, plan incliné dans une rampe d'accès)											
Décrire l'utilité de certaines machines simples (variation de l'effort à fournir)											
i. Repérer des roues, des plans inclinés et des leviers dans des objets techniques simples (ex. : une brouette est constituée d'un levier interrésistant et d'une roue)											
ii. Décrire qualitativement l'avantage mécanique de différents types de leviers (interappui, intermoteur ou interforce, interrésistant) dans des applications variées											
2. Systèmes technologiques											
a. Système											
i. Repérer un système (ensemble d'éléments reliés entre eux et exerçant une influence les uns sur les autres) dans un objet technique ou dans une application technologique											
Identifier des besoins à l'origine d'un objet											
Identifier la fonction principale de quelques machines complexes (ex. : chariot, roue hydraulique, éolienne)											
Reconnaître l'influence et l'impact des technologies du transport sur le mode de vie et l 'environnement des individus											
Reconnaître l'influence et l'impact des appareils électriques sur le mode de vie et l'environnement des individus (ex. : téléphone, radio, télévision, ordinateur)											
ii. Décrire la fonction globale d'un système technologique											
iii. Identifier les intrants et les extrants d'un système technologique											
iv. Identifier les procédés et les éléments de contrôle d'un système technologique											
b. Composantes d'un système											
i. Décrire le rôle des composantes d'un système technologique (ex. : expliquer le rôle des parties d'un système d'éclairage)											
c. Transformation de l'énergie											
Décrire des situations dans lesquelles les humains consomment de l'énergie (ex. : chauffage, transport, alimentation, loisirs)											

Nommer des moyens utilisés par l'homme pour limiter sa consommation d'énergie (ex. : ampoule fluorescente, appareils à minuterie) et pour la conserver (isolation)											
Décrire les modes de transmission de l'énergie thermique (rayonnement, convection, conduction)											
i. Associer l'énergie à un rayonnement, à de la chaleur ou à un mouvement											
Décrire des transformations d'énergie d'une forme à une autre											
ii. Définir la transformation de l'énergie											
Reconnaître des transformations de l'énergie d'une forme à une autre dans différents appareils (ex. : lampe de poche, de chimique à lumineuse; bouilloire, d'électrique à calorifique)											
iii. Repérer des transformations d'énergie dans un objet technique ou un système technologique											
3. Ingénierie											
a. Fonctions mécaniques élémentaires (liaison, guidage)											
i. Décrire le rôle des liaisons et des guidages dans un objet technique											
ii. Repérer un guidage dans un objet technique en considérant les liaisons en cause (ex. : la roue d'un couteau à pizza est guidée par l'intermédiaire du pivot qui lui sert de liaison)											
b. Liaisons types des pièces mécaniques											
i. Décrire les avantages et les inconvénients de différents types de liaisons											
ii. Identifier les types de liaisons présents dans un objet technique (ex. : un couvercle vissé est lié au pot par une liaison hélicoïdale)											
c. Caractéristiques des liaisons des pièces mécaniques											
i. Décrire les caractéristiques des liaisons dans un objet technique (liaison directe ou indirecte, rigide ou élastique, démontable ou indémontable, complète ou partielle)											
ii. Déterminer les caractéristiques souhaitables des liaisons lors de la conception d'un objet technique											
iii. Juger du choix de solutions d'assemblage dans un objet technique											
iv. Expliquer l'utilité de limiter le mouvement (degré de liberté) dans le fonctionnement d'un objet technique (ex. : pour protéger une porte d'armoire des collisions, certains modèles de charnière permettent d'en limiter l'ouverture)											
d. Degré de liberté d'une pièce											

i. Expliquer l'utilité de limiter le mouvement (degré de liberté) dans le fonctionnement d'un objet technique (ex. : pour protéger une porte d'armoire des collisions, certains modèles de charnière permettent d'en limiter l'ouverture)											
e. Fonctions types											
i. Définir les fonctions types (liaison, guidage, étanchéité et lubrification)											
ii. Associer une fonction type à certaines parties d'un objet technique											
iii. 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)											
f. Fonctions de guidage											
i. Expliquer le choix d'un type de guidage dans un objet technique (ex. : la glissière d'un tiroir guide le tiroir et réduit le frottement)											
g. Adhérence et frottement entre les pièces											
i. Décrire les avantages et les inconvénients liés à l'adhérence et au frottement entre les pièces dans un objet technique											
h. Mécanismes de transmission du mouvement											
i. Repérer des mécanismes de transmission du mouvement dans des objets techniques											
i. Fonction, composantes et utilisation des systèmes de transmission du mouvement											
i. Identifier des systèmes de transmission du mouvement dans des objets techniques (roues de friction, poulies et courroie, engrenage, roues dentées et chaîne, roue et vis sans fin)											
ii. 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)											
iii. 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)											
j. Construction et particularités du mouvement des systèmes de transmission du mouvement											
i. Expliquer le choix d'un mécanisme de transmission du mouvement dans un objet technique (ex. : utilisation d'un engrenage plutôt que de roues de friction pour obtenir un couple moteur plus important et éviter le glissement)											
k. Mécanismes de transformation du mouvement											

i. Repérer des mécanismes de transformation du mouvement dans des objets techniques											
l. Fonction, composantes et utilisation de systèmes de transformation du mouvement											
i. Identifier des systèmes de transformation du mouvement dans des objets techniques (ex. : vis et écrou, came et galet, bielle et manivelle, pignon et crémaillère)											
ii. 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)											
iii. 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)											
m. Construction et particularités du mouvement des systèmes de transformation du mouvement											
i. Expliquer le choix d'un mécanisme de transformation du mouvement (vis et écrou, cames, bielles, manivelles, coulisses et système bielle et manivelle, pignon et crémaillère) dans un objet technique (ex. : la plupart des crics de voiture fonctionnent avec un mécanisme à vis et écrou plutôt qu'avec un mécanisme à pignon et crémaillère, parce qu'il permet d'obtenir une grande poussée à partir de la force du bras sur une petite manivelle et parce que le mécanisme est plus sécuritaire en raison de son irréversibilité)											
ii. Expliquer le choix d'un mécanisme de transformation du mouvement (vis et écrou, cames, bielles, manivelles, coulisses et système bielle et manivelle, pignon et crémaillère, **excentrique**) dans un objet technique											
n. Changements de vitesse											
i. Utiliser des mécanismes permettant des variations de vitesse dans la conception d'objets techniques											
ii. Expliquer le changement de vitesse dans le fonctionnement d'un objet technique à l'aide des concepts de couple résistant et de couple moteur											
C. Ingénierie électrique					**ST**	**ATS**	**ST**	**ATS**	**STE**		
Primaire L'élève décrit des transformations de l'énergie d'une forme à une autre et les reconnaît dans différents appareils. Il décrit des moyens fabriqués par les humains pour transformer des sources d'énergie en électricité (ex. : les éoliennes permettent de transformer l'énergie du vent en électricité).											
Secondaire											
Identifier des objets qui utilisent le principe de l'électromagnétisme (ex. : grue à électroaimant, porte coupe-feu)											
Reconnaître des structures robotisées utilisant un servomécanisme											
a. Fonction d'alimentation											

i. Définir la fonction d'alimentation comme étant la capacité à générer un courant électrique											
ii. Déterminer la source de courant dans des objets techniques comportant un circuit électrique (ex. : pile chimique, pile solaire, alternateur, thermocouple, piézoélectrique)											
b. Fonction de conduction, d'isolation et de protection											
i. Définir la fonction de conduction comme étant la capacité à laisser passer le courant électrique											
Distinguer les substances qui sont des conducteurs électriques de celles qui sont des isolants électriques											
ii. Distinguer les conducteurs des isolants électriques dans un objet technique											
iii. Décrire le rôle d'un composant de protection dans un circuit (fusible, disjoncteur)											
iv. Analyser les facteurs qui influencent la conductibilité électrique (section, longueur, nature, température d'un conducteur)											
v. Utiliser la codification (code de couleurs) pour déterminer la résistance électrique d'un résitor											
vi. Décrire le fonctionnement d'un circuit imprimé											
c. Fonction de commande											
i. Définir la fonction de commande comme étant la capacité de contrôler le passage du courant électrique											
ii. Décrire divers types d'interrupteurs (levier, poussoir, bascule, commande magnétique)											
iii. Distinguer un interrupteur unipolaire d'un interrupteur bipolaire											
iv. Distinguer un interrupteur unidirectionnel d'un interrupteur bidirectionnel											
d. Fonction de transformation de l'énergie (électricité, lumière, chaleur, vibration, magnétisme)											
i. Associer la fonction de transformation de l'énergie à divers composants d'un circuit (ex. : une ampoule transforme l'énergie électrique en lumière et en chaleur)											
ii. Décrire les transformations d'énergie qui surviennent lors du fonctionnement d'appareils électriques ou électroniques (ex. : dans un téléphone portable, l'électricité est transformée en lumière pour l'affichage et en vibration pour le son)											
e. Autres fonctions											
i. Décrire la fonction de quelques composants électroniques (condensateur, diode)											

ii. Décrire la fonction de quelques composants électroniques (transistor, relais)											
D. Matériaux					**ST**	**ATS**	**ST**	**ATS**	**STE**		
Primaire L'élève décrit des propriétés physiques de certains matériaux.											
Secondaire											
1. Ressources matérielles											
a. Matière première											
i. Associer la matière première à la matière non transformée à la base d'une industrie (ex. : le minerai de bauxité est la matière première des usines de première transformation de l'aluminium)											
b. Matériau											
Classer des matériaux (ex. : tissus, éponges, papiers) selon leur degré d'absorption											
Distinguer les matériaux qui sont perméables de ce qui ne le sont pas											
Distinguer les substances translucides (transparentes ou colorées) des substances opaques											
Reconnaître des matériaux qui composent un objet											
i. Identifier les matériaux présents dans un objet technique (ex. : une casserole est faite de deux matériaux : le métal pour le récipient et le plastique pour le revêtement de la poignée)											
ii. Déterminer l'origine des matériaux qui composent un objet technique (animale, végétale, minérale ou ligneuse)											
c. Matériel											
i. Définir l'outillage et l'équipement comme étant le matériel nécessaire à la fabrication d'un objet (usinage, contrôle et assemblage)											
2. Propriétés mécaniques des matériaux											
a. Contraintes											
i. Décrire les contraintes auxquelles sont soumis divers objets techniques : traction, compression, torsion (ex. : la partie supérieure d'une poutre subit des contraintes de compression)											

ii. Décrire les contraintes auxquelles sont soumis divers objets techniques : traction, compression, torsion, flexion, cisaillement (ex. : un tremplin est soumis à des contraintes de flexion)											
b. Propriétés mécaniques											
i. Décrire des propriétés mécaniques de matériaux variés (ex. : dureté, ductilité, élasticité, malléabilité, résistance à la corrosion)											
c. Caractérisation des propriétés mécaniques											
i. Expliquer le choix d'un matériau en fonction de ses propriétés (ex. : la malléabilité de l'aluminium permet d'en faire des contenants minces)											
d. Types et propriétés											
i. 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)											
• Matières plastiques : thermoplastiques (ex. : les thermoplastiques sont utilisés pour la fabrication de prothèses en raison de leur résistance à la corrosion et de leur légèreté)											
• Matières plastiques : thermodurcissables (ex. : la bakélite, un thermodurcissable, est utilisée pour mouler des pièces électriques, car c'est un bon isolant électrique)											
• Céramiques (ex. : on utilise les céramiques comme revêtement dans les fours, car elles présentent une bonne résistance à la chaleur, une grande dureté et une bonne résistance à l'usure)											
• Matériaux composites (ex. : la fibre de carbone est utilisée pour les bâtons de hockey en raison de sa dureté, de sa résilience et de sa légèreté)											
e. Cellule											
i. Décrire comment la cellule vivante peut être considérée comme un matériau (ex. : on fabrique de la peau artificielle à partir de tissus humains pour le traitement des											
ii. Comparer la cellule à un système technologique (fonction globale, intrants, extrants, procédés et contrôle)											
f. Modification des propriétés											
i. Décrire différents traitements pour contrer la dégradation des matériaux (ex. : plaquage des métaux, traitement antirouille à l'huile, peinture)											
g. Traitements thermiques											

i. Définir les traitements thermiques comme étant des moyens de modifier des propriétés des matériaux (ex. : la trempe augmente la dureté, mais aussi la fragilité)											
E. Fabrication					**ST**	**ATS**	**ST**	**ATS**	**STE**		
Primaire L'élève s'initie à la conception et à la fabrication d'instruments, d'outils, de machines, de structures (ex. : ponts, tours), de dispositifs (ex. : filtration de l'eau), de modèles (ex. : planeur) et de circuits électriques simples. Il trace et découpe des pièces dans divers matériaux à l'aide d'outils appropriés. Il utilise des modes d'assemblage variés (ex. : vis, colle, clou, attache parisienne, écrou) et il se sert d'outils permettant une finition soignée.											
Secondaire											
Expliquer le mode de fabrication de certains produits domestiques (ex. : savon, papier)											
Concevoir et fabriquer des instruments de mesure et des prototypes											
a. Cahier des charges											
i. Définir le cahier des charges comme étant l'ensemble des contraintes liées à la conception d'un objet technique											
ii. Évaluer un prototype ou un objet technique en fonction des milieux décrits dans le cahier des charges (humain, technique, industriel, économique, physique et environnemental)											
b. Gamme de fabrication											
i. Définir la gamme de fabrication comme étant l'ensemble des étapes à suivre pour usiner les pièces qui composent un objet technique											
ii. Suivre une gamme de fabrication et d'assemblage pour fabriquer un objet ou une partie d'un objet comportant peu de pièces											
c. Façonnage											
i. Machines et outillage											
• Associer des procédés de façonnage aux types de matériaux à mettre en forme (ex. : l'injection-soufflage est utilisée pour la mise en forme des matériaux plastiques)											
• Déterminer des techniques de mise en forme des matériaux à partir de l'observation directe d'objets techniques (ex. : certaines pattes de table sont façonnées à l'aide d'un tour à bois)											
d. Fabrication											
i. Ébauchage											
• Définir l'ébauchage comme étant l'une des premières étapes du processus de fabrication											
ii. Caractéristiques du traçage											

• Associer le traçage (marquage) à l'économie de matériaux, aux techniques de mise en forme et aux types de matériaux à façonner											
iii. Caractéristiques du perçage, du taraudage, du filetage, du cambrage et du pliage											
• Décrire les caractéristiques des outils nécessaires aux opérations de façonnage d'un matériau à usiner (ex. : la pointe d'un foret à métal est conique alors que celle d'un foret à bois est à double lèvre)											
e. Mesure et contrôle											
i. Mesure directe											
• Expliquer l'utilité de la mesure directe (règle) pour le contrôle de l'usinage d'une pièce											
• Expliquer le choix de l'instrument utilisé pour effectuer une mesure directe (un pied à coulisse permet un plus grand degré de précision qu'une règle)											
ii. Contrôle, forme et position (plan, section, angle)											
• Associer des techniques de contrôle de la qualité de l'usinage (mesure indirecte) de matériaux et d'objets techniques au degré de précision souhaité (ex. : la forme d'un instrument de musique est validée à l'aide d'un numériseur tridimensionnel pour s'assurer de la sonorité souhaitée)											
F. Biotechnologie					**ST**	**ATS**	**ST**	**ATS**	**STE**		
Secondaire											
a. Procédés											
Décrire les principales étapes de production de divers aliments de base (ex. : fabrication du beurre, du pain, du yogourt)											
i. Pasteurisation											
• Décrire le procédé de pasteurisation											
• Décrire l'utilité de la pasteurisation (conservation des aliments et de leurs propriétés nutritives)											
ii. Fabrication d'un vaccin											
• Décrire le procédé de fabrication d'un vaccin											
iii. Procréation médicalement assistée											
• 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)											
iv. Culture cellulaire											
• 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)											
v. Transformation génétique (organismes génétiquement modifiés)					francetv éducation						
• Nommer les principaux avantages et inconvénients des transformations génétiques											
vi. Clonage									Brain POP Français		
• Définir le clonage comme étant un mode de reproduction qui permet la copie identique d'un organisme, d'un tissu ou d'une cellule, modifiés génétiquement ou non											
• Décrire les principaux avantages et inconvénients du clonage											
vii. Traitement des eaux usées									espace		
• Décrire des traitements qui permettent de décontaminer des eaux usées											
viii. Biodégradation des polluants											
• Décrire des méthodes qui favorisent la biodégradation des polluants (ex. : phytoremédiation)											

Techniques	Primaire			Secondaire							
				1er cycle	Secondaire 3		Secondaire 4			Chimie	Physique
A. Technologie					ST	ATS	ST	ATS	STE		
Utiliser adéquatement des machines simples (levier, plan incliné, vis, poulie, treuil, roue)											
1. Langage graphique[1]											
a. Techniques de dessin											
i. Choisir la vue la plus explicite d'un objet technique pour représenter la vue de face (élévation) sur un dessin											
ii. Représenter les arêtes vues par une ligne pleine											
iii. Représenter les arêtes cachées par une ligne pointillée											
iv. Indiquer les dimensions hors tout d'un objet sur un dessin											
b. Techniques de lecture de plans											
i. Associer les vues représentées aux faces d'un objet technique											
ii. Associer les lignes représentées aux arêtes d'un objet technique											
c. Techniques de schématisation[2]											
i. Choisir la vue la plus explicite de l'objet technique à décrire											
ii. Utiliser des couleurs différentes pour représenter chacune des pièces d'un objet technique											
iii. Inscrire toutes les informations nécessaires pour expliquer le fonctionnement ou la construction d'un objet											
d. Techniques d'utilisation d'échelles[3]											

i. Associer la vraie mesure à chacune des cotes d'un dessin											
ii. Réduire ou multiplier les dimensions d'un objet technique en considérant l'échelle											
iii. Coter des projections orthogonales à vues multiples en respectant les principales règles de cotation											
e. Techniques d'utilisation d'instruments de dessin											
i. Utiliser des instruments de dessin (ex. : règle, équerre) pour réaliser des schémas											
f. Techniques de représentation graphique à l'aide d'instruments											
i. Utiliser des instruments pour réaliser une représentation graphique (ex. : projection orthogonale à vues multiples, isométrie, perspective)											
g. Techniques d'utilisation d'un logiciel de dessin vectoriel											
i. Utiliser un logiciel de dessin vectoriel pour réaliser divers schémas en deux et trois dimensions (ex. : barre d'outils de dessin dans Word)											
2. Fabrication											
Tracer et découper des pièces dans divers matériaux à l'aide des outils appropriés											
Utiliser, lors d'une conception ou d'une fabrication, des machines simples, des mécanismes ou des composantes électriques											
a. Techniques d'utilisation sécuritaire des machines et des outils[4]											
Utiliser adéquatement et de façon sécuritaire des outils (pince, tournevis, marteau, clé, gabarit)											
i. Utiliser des outils de façon sécuritaire (ex. : couteau à lame rétractable, marteau, tournevis, pinces)											
ii. Utiliser des machines-outils de façon sécuritaire (ex. : scie à ruban, perceuse, ponceuse)											
b. Techniques de mesurage et traçage											
i. Repérer l'unité de mesure sur l'instrument											
ii. Positionner l'instrument de mesure de façon à avoir des points de référence fiables											
iii. Adopter une bonne position lors de la lecture d'un instrument											
iv. Marquer les matériaux à façonner à l'aide d'un crayon ou d'un pointeau											
c. Techniques d'usinage et formage											

i. Choisir les matériaux, les outils, les techniques et les procédés appropriés											
ii. Tracer les lignes de référence requises											
iii. Fixer la pièce à façonner											
iv. Façonner la pièce en respectant les étapes des procédés d'usinage suivants : sciage, perçage, ponçage, limage											
v. Façonner la pièce en respectant les étapes des procédés d'usinage suivants : dénudage, épissure, soudure à l'étain											
d. Techniques de finition											
i. Poncer les faces ou ébavurer les arêtes de chaque pièce après le façonnage											
Utiliser les outils appropriés permettant une finition soignée											
ii. Utiliser le fini approprié (teinture, peinture)											
iii. Meuler, polir, marteler ou ciseler les pièces métalliques											
e. Techniques d'assemblage											
Utiliser les modes d'assemblage appropriés (ex. : vis, colle, clou, attache parisienne, écrou)											
i. Marquer les repères (trous, points ou lignes guides)											
ii. Fixer les pièces collées durant la prise											
iii. Percer selon le diamètre des vis, des clous ou des rivets utilisés											
iv. Fraisurer l'ouverture des trous de vis à tête plate											
f. Techniques de montage et démontage											
i. Identifier et rassembler les pièces et la quincaillerie											
ii. Choisir les outils adéquats											
iii. Pour le démontage, numéroter et noter l'emplacement des pièces											
iv. Dans le cas de circuits électriques, identifier et rassembler les composants électriques											

v. Dans le cas de circuits électroniques, identifier et rassembler les composants électroniques											
vi. Choisir et agencer les composants électriques en fonction du schéma du circuit											
vii. Choisir et agencer les composants électroniques en fonction du schéma du circuit											
viii. Relier les composants à l'aide de fils, de connecteurs ou de soudures											
ix. Relier les composants sur une plaque de circuits imprimés											
x. Utiliser une poire à dessouder pour enlever une soudure											
g. Techniques de vérification et contrôle											
i. Évaluer les dimensions d'une pièce à l'aide d'une règle en cours de fabrication et après la fabrication											
ii. Comparer les dimensions réelles d'une pièce aux spécifications (ébauche, plan, dossier technique, etc.)											
iii. Utiliser un gabarit pour vérifier la conformité d'une pièce											
iv. Évaluer les dimensions d'une pièce à l'aide d'un pied à coulisse en cours de fabrication et après la fabrication											
h. Techniques de fabrication d'une pièce											
i. Procéder à la fabrication d'une pièce en appliquant les techniques appropriées											
B. Science					**ST**	**ATS**	**ST**	**ATS**	**STE**		
a. Techniques d'utilisation sécuritaire du matériel de laboratoire[5]											
Reconnaître des produits d'usage courant qui présentent un danger (pictogrammes de sécurité)											
i. Utiliser le matériel de laboratoire de façon sécuritaire (ex. : laisser refroidir une plaque chauffante, utiliser une pince à bécher)											
ii. Manipuler les produits chimiques de façon sécuritaire (ex. : prélever à l'aide d'une spatule, aspirer avec une poire à pipette)											
b. Techniques de séparation des mélanges											
i. Effectuer la séparation de mélanges hétéro à l'aide des techniques de sédimentation et de décantation											

ii. Effectuer la séparation de mélanges hétérogènes à l'aide d'une filtration											
iii. Effectuer la séparation de diverses solutions aqueuses par évaporation ou distillation											
c. Techniques de conception et de fabrication d'environnements											
Concevoir et fabriquer des environnements (ex. : aquarium, terrarium, incubateur, serre)											
i. Utiliser des techniques de conception et de fabrication qui permettent de respecter les caractéristiques de l'habitat lors de la réalisation d'environnements (ex. : terrarium, aquarium, milieu de compostage)											
d. Techniques d'utilisation d'instruments de mesure											
Utiliser adéquatement des instruments de mesure simples (règles, compte-gouttes, cylindre gradué, balance, thermomètre, chronomètre, girouette, baromètre, anémomètre, hygromètre)			BrainPOP Français								
i. Adopter une bonne position lors de la lecture d'un instrument											
ii. Mesurer la masse d'une substance à l'aide d'une balance											
iii. Mesurer le volume d'un liquide à l'aide d'un cylindre gradué approprié											
iv. Mesurer le volume d'un solide insoluble par déplacement d'eau											
v. Mesurer la température à l'aide d'un thermomètre gradué											
vi. Utiliser de façon adéquate un instrument de mesure (ex. : ampèremètre, fiole jaugée)											
vii. Utiliser de façon adéquate un pied à coulisse											
e. Techniques d'utilisation d'instruments d'observation				Bf THE UNIVERSITY OF UTAH HTWINS							
Utiliser adéquatement des instruments d'observation simples (loupe, binoculaire, jumelles)											
i. Utiliser de façon adéquate un instrument d'observation (ex. : loupe, stéréomicroscope [binoculaire], microscope)				Alberta Government							
f. Techniques de préparation de solutions											

i. Préparer une solution aqueuse de concentration donnée à partir d'un soluté solide											
ii. Préparer une solution aqueuse de concentration donnée à partir d'une solution aqueuse concentrée											
g. Techniques de collecte d'échantillons											
i. Prélever des échantillons de façon adéquate (ex. : stériliser le contenant, utiliser une spatule, réfrigérer l'échantillon)											

C. Techniques communes à la science et à la technologie					**ST**	**ATS**	**ST**	**ATS**	**STE**		
a. Vérification de la fidélité, de la justesse et de la sensibilité des instruments de mesure											
i. Effectuer plusieurs fois la même mesure pour vérifier la fidélité de l'instrument utilisé											
ii. Effectuer les opérations requises pour s'assurer de la justesse d'un instrument de mesure (ex. : nettoyer et calibrer une balance, sécher un cylindre gradué, rincer et calibrer un pH-mètre)											
iii. Choisir un instrument de mesure en tenant compte de la sensibilité de l'instrument (ex. : utiliser un cylindre gradué de 25 mL plutôt qu'un cylindre gradué de 100 mL pour mesurer un volume de 18 mL d'eau)											
b. Interprétation des résultats de la mesure											
i. Déterminer l'erreur attribuable à un instrument de mesure (ex. : l'erreur sur la mesure effectuée à l'aide d'un cylindre gradué est fournie par le fabricant ou correspond à la moitié de la plus petite graduation)											
ii. Estimer les erreurs associées à l'utilisateur et à l'environnement lors d'une mesure											
iii. Exprimer un résultat avec un nombre de chiffres significatifs qui tient compte des erreurs sur la mesure (ex. : une mesure de 10,35 cm effectuée avec une règle graduée au millimètre devrait s'exprimer 10,4 cm ou 104 mm)											

Stratégies	Primaire			Secondaire							
				1er cycle	Secondaire 3		Secondaire 4			Chimie	Physique
A. Stratégies d'exploration					ST	ATS	ST	ATS	STE		
1. Aborder un problème ou un phénomène à partir de divers cadres de référence (ex. : social, environnemental, historique, économique)				BrainPOP Français							
2. Discerner les éléments pertinents à la résolution du problème											
3. Évoquer des problèmes similaires déjà résolus											
4. Prendre conscience de ses représentations préalables											
5. Schématiser ou illustrer le problème											
6. Formuler des questions											
7. Émettre des hypothèses (ex. : seul, en équipe, en groupe)											
8. Explorer diverses avenues de solution											
9. Anticiper les résultats de sa démarche											
10. Imaginer des solutions à un problème à partir de ses explications											
11. Prendre en considération les contraintes en jeu dans la résolution d'un problème ou la réalisation d'un objet (ex. : cahier des charges, ressources disponibles, temps alloué)											
12. Réfléchir sur ses erreurs afin d'en identifier la source											
13. Faire appel à divers modes de raisonnement (ex. : induire, déduire, inférer, comparer, classifier)											
14. Recourir à des démarches empririques (ex. : tâtonnement, analyse, exploration à l'aide des sens)											

15. Vérifier la cohérence de sa démarche et effectuer les ajustements nécessaires											
16. Inventorier le plus grand nombre possible d'informations scientifiques, technologiques et contextuelles éventuellement utiles pour cerner un problème ou prévoir des tendances											
17. Généraliser à partir de plusieurs cas particuliers structurellement semblables											
18. Élaborer divers scénarios possibles											
19. Envisager divers points de vue liés aux problématiques scientifiques ou technologiques											
B. Stratégies d'exploration					**ST**	**ATS**	**ST**	**ATS**	**STE**		
1. Recourir à différentes sources d'information (ex. : livre, journal, site Web, revue, expert)											
2. Valider les sources d'information											
3. Recourir au dessin pour illustrer une solution (ex. : schéma, croquis, dessin technique)											
4. Recourir à des outils de consignation (ex. : schéma, notes, graphique, protocole, journal de bord)											
5. Recourir à des techniques ou des outils d'observation variés											
6. Sélectionner des techniques ou des outils d'observation											
C. Stratégies d'analyse					**ST**	**ATS**	**ST**	**ATS**	**STE**		
1. Déterminer les contraintes et les éléments importants pour la résolution d'un problème											
2. Diviser un problème complexe en sous-problèmes plus simples											
3. Faire appel à divers modes de raisonnement pour traiter les informations (ex. : inférer, induire, déduire, comparer, classifier, sérier)											
4. Raisonner par analogie pour traiter des informations à l'aide de ses connaissances scientifiques et technologiques											
5. Sélectionner des critères qui permettent de se positionner au regard d'une problématique scientifique ou technologique											
D. Stratégies de communication					**ST**	**ATS**	**ST**	**ATS**	**STE**		
1. Recourir à des modes de communication variés pour proposer des explications ou des solutions (ex. : exposé, texte, protocole)											
2. Organiser les données en vue de les présenter (ex. : tableau, diagramme, graphique)											
3. Échanger des informations											

4. Confronter différentes explications ou solutions possibles à un problème pour en évaluer la pertinence (ex. : séance plénière)											
5. Recourir à des outils permettant de représenter des données sous forme de tableaux et de graphiques ou de tracer des diagrammes											

Références :

Logos	Noms des sites	Liens
	PhET	http://phet.colorado.edu/fr/
	Biologie en flash	http://www.biologieenflash.net
	BrainPop	http://www.brainpop.fr/
	Centre de Développement Pédagogique (CDP):	http://www2.cslaval.qc.ca/cdp/pages/documentation.html
	Engrenages et manivelles	http://www.engrenagesetmanivellesdemo.cndp.fr/accueil.htm
	Daniel Mentrard	http://dmentrard.free.fr/
	Commissariat à l'énergie atomique (CEA)	http://www.cea.fr/jeunes/mediatheque/animations-flash
	Météofrance (long à télécharger	http://education.meteofrance.com/education/accueil/animations?educelm=animation_0
	IRIS (anglais)	http://www.iris.edu/hq/programs/education_and_outreach/animations/
	Physique et graffiti	http://www.physiqueetgraffiti.net/physique/simulations/les_observations.html
	FranceTV-Éducation	http://education.francetv.fr/corps-humain/index.html
	Ikonet-Santé	http://www.ikonet.com/fr/sante/corpshumainvirtuel/
	La main à la pâte	http://www.fondation-lamap.org/

	Espace des sciences	http://www.espace-sciences.org/
	Univ-Nantes	http://www.sciences.univ-nantes.fr/sites/genevieve_tulloue/Soleil/Mouvement/ensoleillement.html
	Hydro-Québec	http://www.hydroquebec.com/professeurs/index.html
	Centre des sciences de Montréal	http://www.centredessciencesdemontreal.com/
	Learn Alberta	www.learnalberta.ca
	Universcience	http://www.universcience.fr/fr/juniors/contenu/c/1248108606899/sciences-de-la-vie-et-de-la-terre/
	Gene ABC	http://www.gene-abc.ch/fr/monde-des-genes.html
	Essonne	http://juniors.savoirs.essonne.fr/animations/#
	Machinerie-spectacle	http://www.machinerie-spectacle.org/