

Chapitre 6 Domaine de la mathématique, de la science et de la technologie



Programme de formation de l'école québécoise
Enseignement secondaire, deuxième cycle



Présentation¹

La mathématique, la science et la technologie² comptent parmi les manifestations importantes de la pensée humaine et font partie intégrante de notre culture en tant que patrimoine collectif. Elles trouvent leurs racines dans la préhistoire et ont évolué notamment grâce aux réalisations des civilisations antérieures. Elles ont accompagné l'édification de merveilles architecturales, balisé les trajectoires des grandes découvertes et pavé la voie à l'exploration de l'univers.

Les savoirs disciplinaires associés à ce domaine ainsi que les objets technologiques qui en sont issus portent d'ailleurs la marque des contextes historiques, sociaux, environnementaux, économiques et culturels qui les ont engendrés. De nos jours, les progrès fulgurants réalisés dans ce domaine contribuent directement à modifier notre environnement et à déterminer nos modes de vie. Par exemple, certaines retombées des technologies de l'information et de la communication ont révolutionné nos manières de travailler et de communiquer, voire nos modes de pensée.

Depuis fort longtemps, ces disciplines sont intrinsèquement liées et leur évolution de même que leur dynamique interne témoignent de leur synergie. Ainsi, qu'il s'agisse de la conception ou de la représentation de certains objets technologiques, de la construction de modèles mathématiques ou encore de la représentation de phénomènes, l'interdisciplinarité qui les caractérise s'avère incontournable.

1. Les programmes disciplinaires de ce domaine s'adressent à des professionnels de la didactique et de la pédagogie de ces programmes. En conséquence, le recours à des expressions ou à des termes spécialisés est justifié par souci de précision et de rigueur.
2. Cette expression fait référence à tous les programmes disciplinaires rattachés à ce domaine d'apprentissage.

Contribution du domaine de la mathématique, de la science et de la technologie à la formation générale des élèves

Le domaine de la mathématique, de la science et de la technologie contribue à la formation générale des élèves tant par les compétences que par les savoirs qui y sont rattachés. Il leur fournit l'occasion de poursuivre le développement de la rigueur, du raisonnement, de l'intuition, de la créativité et de la pensée critique amorcé au primaire. Par l'observation méthodique, le questionnement, l'expérimentation et le recours aux langages de la culture mathématique, scientifique et technologique, ils sont amenés à se représenter le monde dans lequel ils vivent pour mieux le comprendre et s'y adapter.

Certaines des connaissances qu'ils acquièrent leur fournissent aussi des moyens de repérer dans leur environnement des structures susceptibles de leur procurer un véritable plaisir esthétique. La reconnaissance d'un design particulièrement harmonieux dans un objet technologique, la découverte de figures géométriques inscrites dans des cristaux ou des fleurs, l'observation de régularités et de rythmes dans un phénomène naturel, une œuvre musicale ou architecturale, la contemplation de la structure qui se révèle dans le tracé d'un mouvement chorégraphique ou dans la trajectoire d'un corps céleste, l'émerveillement suscité par certains prodiges de la technologie, comme l'image satellitaire d'une région du globe ou une photographie révélant les méandres du corps humain, en sont des exemples.

Sur le plan éthique, il est important de constater que si certaines avancées mathématiques, scientifiques et technologiques concourent à notre bien-être individuel et collectif, il en est d'autres qui modifient profondément l'équilibre social, politique et écologique de notre planète. Les effets à court terme de ces dernières sont alors fréquemment invoqués par les tenants de la seule rentabilité économique, au détriment de la considération de leurs effets à long terme. Ceux-ci, plus difficiles à envisager et à cerner, sont trop

souvent banalisés. Ce n'est qu'en acquérant une culture riche dans ce domaine et en s'ouvrant à des considérations d'ordre sociétal que les élèves pourront saisir la dimension éthique des questions soulevées par les transformations profondes de leur milieu.

Finalement, le domaine de la mathématique, de la science et de la technologie contribue à élargir la vision du monde des élèves en les mettant en contact avec différentes sphères de l'activité humaine. Il participe à la structuration de leur identité, puisqu'il concourt à leur développement intellectuel et leur permet d'accroître leur autonomie aussi bien que leur créativité et leur confiance en soi. Ce domaine les aide aussi à étendre leur pouvoir d'action : d'une part, l'appropriation des langages propres aux disciplines de ce domaine facilite le traitement de données et leur mise en relation et, d'autre part, l'interprétation, l'analyse et la gestion de différentes situations favorisent l'exercice du jugement critique et la participation aux grands débats de l'heure.

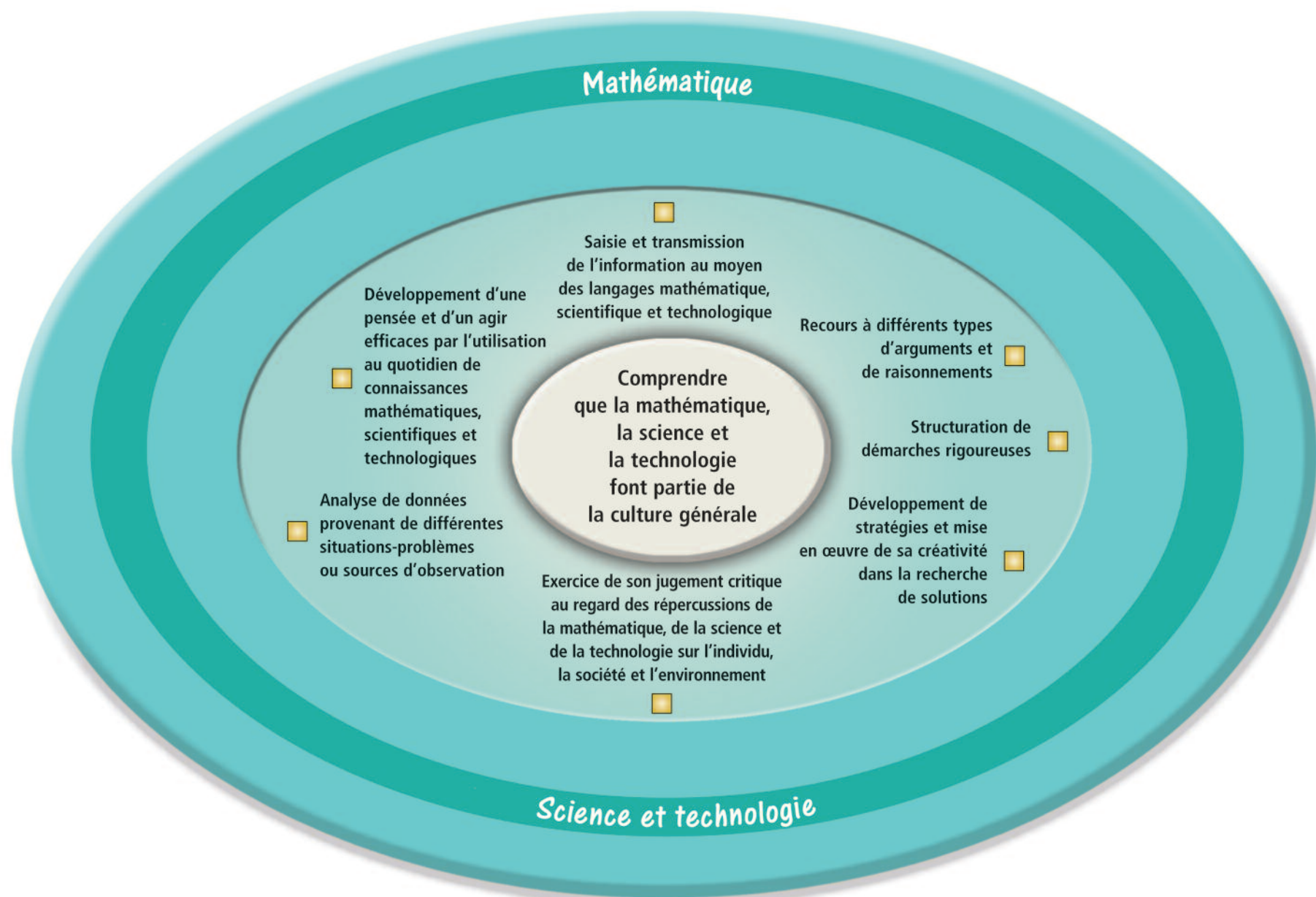
Points communs aux programmes du domaine de la mathématique, de la science et de la technologie

La mathématique, la science et la technologie permettent, chacune à leur façon, d'appréhender, d'apprécier, de décrire, de conjecturer, d'investiguer, de raisonner, d'expliquer, de résoudre, de concevoir, de transformer et d'anticiper. En ce qui a trait à la formation des élèves, elles ont aussi en commun :

- de les amener à adopter un point de vue mathématique, scientifique ou technologique sur différentes situations ou différents phénomènes;
- d'enrichir leur culture;
- de les amener à saisir les répercussions des activités de ce domaine sur l'individu, la société et l'environnement.

Ces disciplines invitent aussi les élèves à mobiliser des savoirs ainsi que des stratégies cognitives et métacognitives pour interpréter leur milieu et agir sur lui. Pour aborder les problématiques qu'elles soulèvent, la généralisation et la modélisation sont incontournables. En outre, ces problématiques étant fréquemment associées à un mode de vie, elles incitent à réfléchir et à prendre des décisions. Le domaine de la mathématique, de la science et de la technologie peut ainsi favoriser le développement d'aptitudes et d'attitudes qui permettent de faire face à la nouveauté et de mobiliser des ressources dans différents contextes.

DOMAINE DE LA MATHÉMATIQUE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE
POINTS COMMUNS AUX PROGRAMMES DU DOMAINE



Programmes diversifiés

Pour répondre aux besoins de formation des élèves du deuxième cycle du secondaire, des programmes diversifiés sont offerts dans l'une et l'autre discipline.

Mathématique

En mathématique, trois cheminements sont possibles pour les deux dernières années du cycle : la séquence *Culture, société et technique* (4 unités par année), la séquence *Technico-sciences* (6 unités par année) et la séquence *Sciences naturelles* (6 unités par année). Durant la première année du cycle, l'élève complète sa formation de base (6 unités) et choisit, parmi ces séquences, celle qu'il amorcera l'année suivante. Ce choix est indépendant du parcours de formation dans lequel l'élève évolue. Dans chacune des séquences, il sera appelé à poursuivre le développement de ses compétences et à enrichir sa culture mathématique de façon à être mieux préparé pour accéder à une formation professionnelle, technique ou préuniversitaire et pour s'insérer dans la société. À la dernière année du cycle, chacune des séquences comporte la réalisation d'une activité d'envergure qui, à partir d'un objectif qui lui est propre (synthèse, exploration ou approfondissement), vise à développer chez lui une attitude positive à l'égard de la mathématique et la prise de conscience des apprentissages effectués tout en le sensibilisant à la portée culturelle et à l'omniprésence de la mathématique.

Science et technologie

En science et technologie, les programmes diffèrent selon le parcours de formation : le programme *Science et technologie* fait partie du parcours de formation générale, tandis que le programme *Applications technologiques et scientifiques* fait partie du parcours de formation générale appliquée. Tous deux contribuent à enrichir la culture scientifique et technologique des élèves, ce qui leur permet de participer de manière active, critique et informée aux débats de la société, d'utiliser de façon responsable les produits de la science et de la technologie, et d'agir de manière concrète, pratique et innovatrice dans ces domaines. Ces deux derniers aspects font l'objet d'une attention particulière dans le parcours de formation générale appliquée.

Dans le programme *Science et technologie*, on aborde généralement des problématiques de nature scientifique. Les concepts prescrits ont été

sélectionnés en fonction de deux thèmes annuels. En première année (6 unités), le thème à l'étude est *L'humain, un organisme vivant*, tandis qu'en deuxième année (4 unités), le thème retenu est celui de l'environnement, qui propose quatre problématiques environnementales : les changements climatiques, l'eau potable, le défi énergétique de l'humanité et la déforestation. À ce programme obligatoire s'ajoute, en deuxième année, le programme optionnel *Science et technologie de l'environnement* (4 unités). Il vise le développement des mêmes compétences, mais les concepts prescrits ont été choisis en fonction d'autres problématiques environnementales : les matières résiduelles et la production alimentaire.

Dans le programme *Applications technologiques et scientifiques* (6 unités pour chacune des deux années), les problèmes sont généralement de nature technologique. Pour les deux années de ce programme, les concepts prescrits ont été sélectionnés en fonction de leur pertinence au regard d'applications (objets, systèmes, produits et procédés) s'inscrivant dans les champs technologiques retenus. À ce programme obligatoire s'ajoute, à la deuxième année, le programme optionnel *Science et environnement* (2 unités) qui propose deux problématiques environnementales : l'énergie et les matières résiduelles.

Bien qu'insérés dans des parcours différents, les programmes *Science et technologie* et *Applications technologiques et scientifiques* partagent, à une composante près, les mêmes compétences et plus de 60 p. 100 du contenu de formation. Le passage d'un parcours de formation à l'autre à la fin de la première année du cycle s'en trouve ainsi facilité. De plus, ces deux programmes mènent à l'obtention du même diplôme d'études secondaires. Les cours optionnels *Science et technologie de l'environnement* et *Science et environnement* permettent d'accéder aux options de science et technologie de 5^e secondaire.

Les programmes *Chimie* et *Physique* sont offerts aux élèves qui désirent enrichir leur culture scientifique ou prolonger leur formation dans un profil scientifique au collégial. Ils poursuivent le développement des compétences amorcé dans les programmes précédents. Leurs contenus de formation sont disciplinaires et l'approche préconisée est axée sur la contextualisation des apprentissages qui permet d'intégrer des savoirs scientifiques, technologiques et mathématiques vus antérieurement. Tout comme dans les programmes optionnels de 4^e secondaire, une importance accrue est accordée au traitement quantitatif et au formalisme mathématique.

PROGRAMMES DIVERSIFIÉS EN MATHÉMATIQUE, SCIENCE ET TECHNOLOGIE

2 ^e cycle	MATHÉMATIQUE			SCIENCE ET TECHNOLOGIE	
	Parcours de formation générale ou parcours de formation générale appliquée			Parcours de formation générale	Parcours de formation générale appliquée
1 ^{re} année	Formation de base commune 6 unités			Science et technologie 6 unités	Applications technologiques et scientifiques 6 unités
2 ^e année	Séquences			Science et technologie 4 unités	Applications technologiques et scientifiques 6 unités
	Culture, société et technique 4 unités	Technico- sciences 6 unités	Sciences naturelles 6 unités	Options	
				Science et technologie de l'environnement 4 unités	Science et environnement 2 unités
3 ^e année	Culture, société et technique 4 unités	Technico- sciences 6 unités	Sciences naturelles 6 unités	Options	
				Chimie 4 unités	Physique 4 unités

